Studien

über

Bleivergiftung

von

Dr. Eduard Hitzig.

I.

Berlin, 1868.

Verlag von August Hirschwald,

Unter den Linden No. 68.

I.

Ueber Gefässerkrankungen bei Paralysis saturnina

und

deren Verhältniss zu den übrigen Symptomen der Bleivergiftung.

Obgleich die Vergiftungen durch Blei keineswegs zu den seltenen Krankheiten gehören, so ist doch unser Wissen von ihnen äusserst lückenhaft. Man hat die dem Arzte zugänglichen Symptome der einzelnen Bleikrankheiten wohl constatirt. Nicht aber ist man auf die Bedingungen eingegangen, welche bei einer doch lange bestehenden Imprägnirung des Blutes mit Bleisalzen die Immunität der später mit Heftigkeit befallenen Organe bis zu einem gewissen Zeitpunkte ermöglichen. Es ist ferner bisher auch noch nicht einmal der Versuch gemacht worden zu erklären warum gewisse Muskeln und Gruppen von Muskeln mit Vorliebe unter dem Einflusse jenes Giftes leiden. Es fehlt mit einem Worte an der Kenntniss des Zusammenhanges zwischen der Einfuhr des Bleis und den Bedingungen seiner Ablagerung in den Organen. Möchte es mir gelingen in dem Nachstehenden einiges Licht auf Thatsachen zu werfen, die bisher fast vollständig im Dunkeln, allerdings der Untersuchung grosse Schwierigkeiten entgegensetzen.

Ich hatte die günstige Gelegenheit eine Anzahl von Bleikranken zu beobachten, bei denen erhebliche Erkrankungen des Gefässsystems in den Vordergrund traten.

Zwei von diesen Kranken habe ich der Berl. medizin. Gesellschaft in ihrer Sitzung vom 30. Januar 1867 vorgestellt. Sie litten beide neben den Zeichen der Bleivergiftung an einer varikösen Erkrankung der Armvenen. Ich deutete die letzteren Läsionen durch ein Befallensein der glatten Gefässmuskulatur, ging jedoch damals auf diejenigen Consequenzen nicht näher ein, die sich aus dem Nachweise solcher Affektionen ziehen lassen. Diese beiden Kranken bildeten den ursgrünglichen Ausgangspunkt weiterer Untersuchungen. Später hatte ich das Glück fernere Beobachtungen zu machen, die, andere Stadien der Erkrankung betreffend, die Ersteren glücklich ergänzten.

Wenden wir uns zunächst zu den Krankengeschichten. Diesen folgt eine Reihe von Betrachtungen, welche aus dem durch diese und andere eigene und fremde Beobachtungen gewonnenen Materiale hervorgegangen sind, und welche sich auf eine Anzahl von meist bekannten, jedoch bisher nicht berücksichtigten anatomischen und physiologischen Verhältnissen stützen. —

I. Wiederholte Vergiftung durch Bleifarbe, Koliken, Paralyse, Heilung durch Galvanisiren. Recidiv der Paralyse nach 5 Jahren mit geringer Arthralgie. Weite Venen mit rosenkranzartigen Varicen. Verlust der faradischen Contractilität nach der Motilität. Besserung durch Aufenthalt auf dem Lande und Galvanisiren.

Der 43 Jahr alte Stubenmaler August B. erkrankte im Jahre 1860 zuerst an Bleikolik, die nach 6 Monaten und ein zweites Mal nach 3 Monaten recidivirte. Zu dem dritten Anfall trat eine Lähmung der Finger und Vorderarme, durch welche er schliesslich des Gebrauchs der Hände zumal der Daumen gänzlich beraubt wurde. Im Winter 1861 — 62 wurde er deshalb 3 Monate lang mit dem Erfolge von Remak galvanisch behandelt, dass er selbst sich für ganz geheilt hielt. Seit jener Zeit hat er sich nun hauptsächlich mit Leimfarben beschäftigt und ist auch so lange von Bleiaffectionen frei geblieben. Erst in den letzten 3 Monaten hat er wieder mit Bleiweiss zu thun gehabt und bemerkt nun schon seit 4 Wochen Mattigkeit, häufiges Erkalten in seinen Händen und Vorderarmen und häufig eintretendes, sehr unangenehmes Gefühl von Einschlafen in diesen Gliedern. Er wird ferner bei Anstrengungen, namentlich beim Malen an Plafond's von einem Schmerz befallen, welcher sich vom Handrücken bis zum Oberarm hinaufzieht; zugleich wird der Daumen der Hand-

fläche krampfhaft genähert und seine letzte Phalanx stark gebeugt. Ebenso werden dann die letzten Phalangen des dritten Fingers gebeugt. Seine Hauptklage ist aber die von Neuem beginnende Lähmung der Hände und Vorderarme. Endlich giebt er an, er habe früher schon bei geringen Anstrengungen und auch des Nachts leicht geschwitzt; seit längerer Zeit schwitze er gar nicht mehr. —

Stat. praes. 21. 1. 67.

Kräftig gebauter Mann mit mässiger Abmagerung an den untern Dritteln der Streckseiten der Vorderarme, der für die Bleivergiftung characteristischen Haltung der Hände und sehr deutlichem Bleirand am Zahnfleisch. — Sehr zahlreiche, weit über erbsengrosse Erweiterungen fast sämmtlicher Hautvenen der Vorderarme und einiger Hautvenen an der Innenfläche des untern Drittels der Oberarme, namentlich an den Einmündungsstellen anderer Venen, jedoch auch an Stellen, wo man wenigstens keine Venen eintreten sieht, so dass besonders nach Muskelaction und bei Compression der venae profundae brachii die Venen das Aussehen von lockeren Schnüren olivenförmiger Perlen gewinnen. Händedruck beiderseits schwach. Die dritten und vierten Finger beider Hände können, namentlich bei Streckung der letzteren, sehr wenig von einander gespreizt werden. Bei passiver Streckung der Hände können die ersten Phalangen nicht gestreckt werden, sondern hängen in ihrer Gelenkverbindung mit der Mittelhand schlaff herab, während bei schwacher Beugung der Hände die Phalangen unter sich ziemlich gut gestreckt werden. Extension und auch Abduction der Daumen schwach, Opposition gegen die vier ersten Finger schwach, gegen den fünften unmöglich. Ac-

tive Streckung der Hände selbst zwar ausführbar, jedoch geschwächt. Alle Erscheinungen rechts stärker als links. Die faradische Contractilität ist vorhanden und anscheinend wenigstens nicht erheblich herabgesetzt. —

Behandlung mit labilen Batterieströmen am 21. 22. 24. und 26. Der Kranke gab nach jeder Sitzung an, er könne die Hände leichter gebrauchen und auch objectiv liess sich am 29. Verstärkung des Händedrucks und eine wenn auch mässige Functions-Verbesserung einzelner Muskeln nachweisen. Nichtsdestoweniger zeigte eine an diesem Tage wiederholte Untersuchung der faradischen Contractilität, dass dieselbe in sämmtlichen langen Fingerstreckern der rechten Hand der Art verloren war, dass zunächst auch die stärksten Ströme keine Reaction hervorriefen. Der Supinator longus reagirte gut, extensor carpi ulnaris hatte etwas, extensor carp. radial. long. et brevis und abductor poll. long. stark an Contractilität verloren. Links war die Contractilität in allen den Muskeln, in welchen sie rechts verloren war, stark herabgesetzt, jedoch waren durch starke Ströme überall noch Contractionen zu erzielen. Die galvanische Contractilität war ebenfalls beiderseits in denselben Muskeln entsprechend herabgesetzt; doch liessen sich mit der — Electrode durch starke labile und durch unterbrochene Batterieströme von nicht zu kurzer Dauer überall Contractionen auslösen. Andererseits zeigte sich eine nicht unerhebliche Aufbesserung der Erregbarkeit für den primären Inductionsstrom und für den Batteriestrom nicht nur nach directer Muskelreizung durch labile Ströme, sondern auch nach Tetanisirung des Radialis-Stammes und des plexus brachialis. Diese Aufbesserung der Erregbarkeit wurde für den Batteriestrom constant beobachtet, und war so erheblich, dass anfänglich unter

ihrem Einflusse sogar in dem sonst faradisch nicht erregbaren extensor digitorum communis dexter auf starke primäre Ströme deutlich sichtbare Anschwellungen der Muskelsubstanz und Bewegungen einzelner Sehnen beobachtet wurden, ohne dass jedoch diese Contractionen stark genug gewesen wären die Phalangen zu erheben.

Der Kranke wurde in den Monaten Februar und März in der Art weiter behandelt, dass zunächst der Nervenstamm und dann die afficirten Muskeln mit kräftigen Strömen (meist Batterieströmen) gereizt wurden. Dabei besserte er sich langsam und zwar wollte er stets, wenn nur ein Arm behandelt wurde, auch in dem nicht behandelten Arme Besserung empfinden. Mitte Februar stellten sich wieder Schweisse ein. — Am 11. Juni sah ich ihn wieder, nachdem er mehrere Monate ohne Behandlung auf dem Lande, übrigens arbeitend, zugebracht hatte. Die allgemeine Ernährung und die Ernährung der Arme hatte sich wesentlich gebessert. Die Varicen waren aber noch vorhanden. Die Function der Muskeln war links wiedergekehrt, rechts hingegen war die geschilderte Functionsstörung des extensor communis noch zu einem grossen Theile vorhanden. Ein erheblicher Theil der Besserung kommt auf Rechnung der Landluft. —

II Bleivergiftung, wahrscheinlich durch Rosshaare, wiederholte Koliken, arthralgische Beschwerden, Paralyse der Extensoren, spontane Heilung, Recidiv der Paralyse, weite Venen mit rosenkranzartigen Varicen, Besserung durch Galvanisiren, fast gänzliche Herstellung durch Landluft.

Der 27 Jahr alte Kaufmann Franz W. stammt seiner Angabe nach von noch lebenden gesunden Eltern

und ist selbst auch nie erheblich krank, namentlich nie syphilitisch gewesen. Vor längerer Zeit hat er an Schmerzen im Unterleibe mit Stuhlverstopfung und seit 3 Jahren an reissenden, besonders Nachts auftretenden Schmerzen in den Unterschenkeln gelitten. Schmerzen an den Kopfknochen oder den andern platten Knochen, Exantheme etc. hat er nicht gehabt. Auch sind keine tophi an ihm nachweisbar. Vor einem Jahre und 9 Monaten habe er an einer, der jetzigen ähnlichen Krankheit gelitten, welche in 9 Monaten durch Homöopathie brieflich behandelt und geheilt sei. Nun klagt er wieder seit etwa September 1866 über eine schnell fortschreitende Lähmung beider Hände, ohne dass er irgend einen Grund dafür anzugeben weiss. Namentlich will er mit Blei oder andern mineralischen Substanzen, in denen Blei enthalten sein könnte, oder welche den Grund zur Metallvergiftung abgeben könnten, nichts zu thun haben. Er schnupft nicht, er trinkt für gewöhnlich Brunnenwasser; die von ihm gewöhnlich gebrauchten Löffel bestehen aus einer nicht bleihaltigen Legirung, die Tapete seines Zimmers enthält zwar Blei, aber in einer unschädlichen Verarbeitung. — (Von den beiden letztgenannten Umständen habe ich durch eigene Untersuchung Kenntniss.) Ueber den wahrscheinlichen Grund der Vergiftung siehe unten. — Ausserdem leidet er an intensivem Hautjucken und Kältegefühl an beiden Armen. Die Schweisssekretion soll stets sehr gering sein. —

Stat. praes. 12. 12. 66.

Ziemlich kräftiger Mann mit nach oben etwas eingesunkenem thorax, aber ohne nachweisbare Lungenaffection, Gesichtsfarbe blassgrau. Zahnfleisch und Zähne sehr vernachlässigt und in Flecken schwarz und schmutzig

grau, das Zahnfleich zurückgewichen. Der untere Theil der Vorderarme an den Streckflächen brettartig, an den Beugeflächen etwas abgemagert; der obere Theil der Vorderarme entsprechend der Lage der extenss. digitt. comm. erheblich abgemagert, ebenso die Daumen, entsprechend dem abductor brevis. Die Daumen stehen ausserdem in Folge einer angeborenen schwimmhautähnlichen Hautbildung zwischen ihnen und den Zeigefingern diesen mehr genähert als in der Norm. An den Vorder-Oberarmen und den Handrücken beiderseits zeigen die Venen sehr zahlreiche rosenkranzartige Erweiterungen hauptsächlich an den Einmündungsstellen anderer Venen, die nach Muskelaction sofort viel stärker, auch stärker als bei B. hervortreten. An den übrigen Körpertheilen keine Varicen, an den Waden sieht man einige im Ganzen ein wenig erweiterte Hautvenen mit stellenweise stärkerer Schlängelung und jederseits etwa 3—4 etwas mehr erweiterten Stellen. Das hierdurch erzeugte Bild weicht von dem normalen fast nicht ab und hat mit dem Verhalten der Venen an den Armen nicht die geringste Aehnlichkeit. Die Bewegungen in den Schulter- und Ellbogengelenken sind ganz frei. Bei horizontal gestreckten Armen fallen beide Hände mit der für Bleilähmung characteristischen Haltung und einer starken horizontalen Drehung nach den Ulnarrande schlaff herunter. Die Finger stehen in halbgebeugter Stellung, die Daumen gegen die zweiten Finger gelegt. Die active Streckung im Handgelenk ist rechterseits gar nicht, linkerseits in geringem Grade möglich. Die Streckung der Finger bei Beugung im Handgelenk ist rechterseits ziemlich, linkerseits weniger gut ausführbar; bei der activ möglichen und bei passiver Streckung der Hände geschieht aber keine

Streckung und in keiner Stellung eine nennenswerthe Spreizung der Finger, nur die zweiten Finger können etwas abducirt werden. Die Abduction des rechten Daumen fällt ganz aus, ebenso die Streckung der Daumenphalangen linkerseits, die Abduction des linken Daumen hingegen ist, bei dann noch stärkerer Beugung der letzten Phalanx ausführbar. Ein Theil dieser letzteren Bewegungsstörung kommt auf Rechnung der geschilderten Missbildung. Die Opposition der Daumen ist nur gegen die Zeigefinger, und zwar sehr schwach, möglich. Die Rotationsbewegungen der Vorderarme sind nicht behindert. Der Händedruck ist sehr schwach, die Finger können weder Feder noch Bleistift regieren. — Die faradische Contractilität fehlt gänzlich in sämmtlichen langen Fingerstreckern beiderseits. Sie fehlt fast gänzlich in den Streckern der Hände, den musculis abduct. poll. long. et brevis, flexor brevis, opponens, extens. poll. brevis dexter; sie ist etwas herabgesetzt in den musculis flex. digitt. commun. und interosseis. Der flexor pollicis longus und adductor pollicis, sowie der supinator longus verhalten sich normal. Es liegt ausserdem der seltene Fall vor, dass wegen des erheblichen Schwundes der Streckmuskeln der pronator quadratus von der Dorsalfläche aus gereizt werden kann. Er hat seine Contractilität bewahrt. Alle Muskeln, auch die, welche ihre faradische Contractilität gänzlich eingebüsst haben, reagiren auf starke galvanische Ströme (von über 30 Elementen), wenn diese labil applicirt werden; auf unterbrochene galvanische Ströme von auch nur einigermassen kurzer Dauer reagiren die Muskeln nicht mehr, als auf die faradische Reizung. —

Eine einzige galvanische Behandlung (labile Ströme auf die Strecker) hatte das unerwartete Resultat, dass

Patient unmittelbar nachher einen Brief schreiben konnte, obgleich er die Fähigkeit hierzu bereits seit 5 Wochen verloren gehabt hatte.

Mit dieser anfänglichen schnellen Besserung standen aber die weiteren Erfolge nicht im Einklang. Zwar nahm die Function allmälig zu, der Händedruck wurde stärker, die Ausdauer beim Schreiben grösser, aber die Fortschritte waren sehr langsam und dem entsprechend schritt auch die Volumzunahme des Vorderarmes langsam fort. Starke Schweisse stellten sich den 29. Dezember 1866 ein. Der Kranke wurde einen Tag um den andern, im Ganzen 55 Mal bis Ende März 1867 behandelt. Als er zu dieser Zeit Berlin verliess, war die Function der extensores carpi beiderseits vollständig wiedergekehrt, die sämmtlicher übriger Muskeln hatten sich verbessert. Er konnte in der letzten Zeit Vorderarme, Hand und Finger in horizontaler Haltung fast in eine gerade Linie bringen. Sobald jedoch die Hand überstreckt wurde, fielen die Finger herab. Dieses Resultat hat sich, wie ich brieflich erfuhr, zunächst eine Zeit lang erhalten. Der Kranke verliess Berlin wegen eines Anfalles von Kolik mit hartnäckiger Verstopfung und beklagte sich bald nachher, nämlich Anfang April brieflich über Rheumatismus in den Beinen, der ihn am Gehen hindere. Auch in späterer Zeit hat er mehrmals heftige Anfälle von Kolik mit hartnäckiger Stuhlverstopfung gehabt. Als ich ihn im September 1867 flüchtig sah, war die Function der beiden Daumen noch mehr gestört, als bei der Aufnahme des stat. praes.; die Function und das Volumen der übrigen Muskeln verhielt sich wieder wie vor der Behandlung. Die Fähigkeit zum Schreiben hatte sich jedoch vollkommen erhalten. Auch bei W. trat übrigens die Aufbesse-

rung der gesunkenen Erregbarkeit für electrische Reize durch Tetanisiren der Nervenstämme und durch Electrisiren der Muskeln sehr deutlich hervor.

Am 15. November stellte W. sich wieder vor. Er hatte sich inzwischen auf dem Lande aufgehalten, ohne etwas Anderes als einige (3—4) Schwefelbäder anzuwenden. Beide Vorderarme hatten erheblich an Volumen gewonnen und in demselben Verhältniss war die Function wiedergekehrt, doch war die der extenss. digitt. commun. immer noch recht mangelhaft. Der ganze habitus war übrigens besser, frischer, weniger grau als zu irgend einer Zeit unserer Bekanntschaft. Die spontane Besserung war erheblicher als die durch die galvanische Behandlung früher erzielte. —

III Bleivergiftung durch Rosshaarfabrikation, wiederholte Koliken und Arthralgieen, Paralyse der Extensoren, enge Venen mit einzelnen Varicen, mässige Besserung durch Galvanisiren, gleichzeitige Erweiterung der Venen.

Der Besitzer einer Rosshaar-Färbe-Fabrik, F. H., ein 47jähriger muskulöser Mann mit starkem rothen Kopf- und Barthaar und auffallend blasser Gesichtsfarbe will von gesunden Eltern abstammen, übrigens bei grosser Muskelkraft und steter Gesundheit immer ein krankhaftes Aussehen gehabt haben. In seiner Fabrik wird zum Färben der Rosshaare Bleioxyd gebraucht. Da er jedoch gut ventilirt, so ist von seinen Arbeitern bisher nur einer an Bleivergiftung erkrankt; er selbst schiebt die Schuld seiner Erkrankung auf seine häufigere Beschäftigung an den Vorrichtungen. Er hat bereits vor 9 Jahren und vor 2 Jahren an Bleikolik gelitten, die damals mit Morphium

und Abführmitteln behandelt worden sein soll. Im Januar vor. J. bekam er plötzlich einen Anfall, wahrscheinlich von Arthralgie, den er Rheumatismus nennt. Er stand neben einem Tische, als er plötzlich einen heftigen Schlag in den Beinen fühlte, auf das Sopha fiel, und nun mit anfallsweise stark gebeugten Beinen mehrere Tage im Bette lag. Die krampfhafte Beugung der Beine soll während dieser Tage zeitweise von selbst nachgelassen haben und dann anfallsweise zurückgekehrt sein; und zwar seien die Beine so gebeugt gewesen, dass die Hacken das Gesäss berührten. Das Bewusstsein habe er nie verloren. Wollte man während der Anfälle die Beine strecken, so hatte er heftiges schmerzhaftes Krampfgefühl in den Oberschenkeln und in den Waden. Zugleich war der Unterleib muldenförmig eingezogen und so empfindlich, dass schon die Berührung des Hemdes ihm heftige Schmerzen verursachte. Es bestand die hartnäckigste Verstopfung, welche erst durch viele Klystiere und innere Mittel nach mehreren Tagen gehoben werden konnte. Ausserdem erhielt er eine spirituöse Einreibung und war so nach 6 bis 8 Tagen von den genannten Beschwerden befreit. Einige Tage später ging er gegen den Rath seines Arztes wieder in die Fabrik. Als er in seine Wohnung zurückkehrte, empfand er plötzlich einen ähnlichen Schlag in den Armen, dann, besonders rechts, in denselben Gliedern einen krampfhaften Schmerz; zugleich wurden die Hände stark gebeugt und die Finger gespreizt Der Schmerz hielt einige Wochen, wenn auch mit abnehmender Intensität an. Ebensolange waren die vierten und fünften Finger beiderseits in die Hand gebeugt. Erst allmälig liess auch dieses Symptom nach. Während dieser Zeit aber konnte er nur schlafen, wenn er den rechten Arm

zwischen die Beine klemmte und sich auf den Rücken legte. Nachdem die Krämpfe in den Armen nachgelassen hatten, bemerkte er, dass er die rechte Hand nicht wie früher gebrauchen konnte, sondern dass die Finger herabhingen. Die linke Hand erkrankte erst ein Jahr später in ähnlicher Weise. Alle seine Anfälle seien in Folge von Erkältung, namentlich der Füsse, entstanden. Er hat von jeher besonders unter den Armen sehr stark geschwitzt und will darin keine Aenderung bemerkt haben. Inzwischen ist die Haut der Arme selbst rauh, spröde, trocken und sehr schlecht die Elektricität leistend. Die Extremitäten seien stets kalt. —

Stat. praes. 10. 10. 67.

Sehr deutlicher Bleirand. Haltung der Hände, besonders rechts characteristisch für Bleilähmung. Die rechte Hand kann activ nicht im Handgelenk erhoben werden, die Finger werden bei Streckung der Hände nicht, bei Beugung sehr unvollkommen gestreckt, am wenigsten der fünfte; Spreizung schwach. Der Daumen kann gestreckt, nur schwach abducirt werden; Druck zwischen Daumen und kleinen Finger kaum merklich, Händedruck schwach; links Streckung der Hand möglich; die Muskeln afficirt wie rechts nur in geringerem Grade. Beide Arme sind an den Streckseiten mässig abgemagert, rechts etwas mehr, die Venen sind sehr wenig entwickelt und gefüllt. Bei Compression der tiefen Armvenen schwellen sie jedoch etwas stärker an und zeigen an den Beugeflächen der Vorderarme und den untern Dritteln der Oberarme ziemlich häufige, relativ grosse, olivenartige Erweiterungen, welche zwar lange nicht so häufig, als bei W. und B., jedoch häufiger und in ihrem Verhältniss zu dem übrigen Venensystem viel grösser als bei irgend einem sonst gesunden unter-

suchten Individuum sind. An den Waden mässig zahlreiche, sehr kleine, röthliche und bläuliche Venen, welche jedoch auch bei Compression und bei Muskelaction keinen einzigen Varix zeigen. Faradische Contractilität normal im supinator longus und in den kleinen Muskeln der Hände; ganz verloren in beiden extenss. digitt. commun. und im rechten extensor carpi radialis, herabgesetzt im extensor carpi radialis sinister, im extens ulnaris, indicis, pollicis longus, abductor pollicis longus, überall rechts mehr wie links. Die mehrerwähnte Aufbesserung der Erregbarkeit durch Elektrisiren war auch bei H. zu beobachten. — Die Behandlung, welche in ähnlicher Weise wie bei den andern Kranken geleitet wurde, erzielte wieder äusserst schnell ein sehr günstiges Resultat in der Gesammtleistungsfähigkeit der Vorderarme. So schrieb H. ebenfalls nach der ersten Sitzung einen Brief, was ihm seit längerer Zeit nicht hatte gelingen wollen. Aber wie auch bei den anderen Kranken nahm das Volumen der Vorderarme und die Funktion isolirt wirkender Muskeln nur sehr allmählig zu. Die Venen traten aber an den Vorderarmen deutlicher hervor, so dass ein Theil der Varicen kleiner erschien und sich einzelne sogar ausglichen. —

IV. Bleivergiftung durch Rosshaarfabrikation, wiederholte Koliken, Paralyse der Extensoren, Besserung durch Galvanisiren; Recidiv der Kolik und der Lähmung, sehr enge Armvenen mit einigen weiteren Stellen, Besserung der Paralyse durch Galvanisiren, gleichzeitige Erweiterung der Armvenen.

Der 37jährige in einer Rosshaarfabrik beschäftigte Seiler Wilhelm Sch. von mittlerer Statur, im allgemeinen kräftigen Körperbau betreibt sein jetziges Gewerbe

seit seinem 21. Lebensjahre. Dabei hat er mit der linken Hand ein Seil aus Rosshaaren, welches er mit einem Lederlappen fasst, zu halten, mit der rechten Hand spinnt er die Haare. Die Erstere bleibt immer geschlossen, die Letztere macht abwechselnd Oeffnungs- und Schliessungsbewegungen. Bis vor 4 Jahren war er stets gesund. Zu dieser Zeit erkrankte er zum ersten Male mit hartnäckiger Verstopfung und schneidenden Schmerzen um den Nabel herum. Um Weihnachten 1866 erkrankte er an einem ähnlichen Anfall, der wie der vorige leicht war. Im August 1867 stellte sich ein heftiger Anfall von äusserst hartnäckiger Verstopfung und starken kolikartigen Schmerzen ein, ohne dass bei einem dieser Anfälle Erbrechen oder Dysurie bestanden hätte. Arthralgische Beschwerden hat er weder damals noch zu einer andern Zeit gehabt, nur in der letzten Zeit manchmal mässiges Ziehen in der Beugefläche des linken Vorderarms, ebensowenig allgemeine oder partielle Krämpfe mit Ausnahme eines sich ziemlich selten wiederholenden Wadenkrampfes, der als arthralgischer nicht aufgefasst werden kann. Während des letzten Kolikanfalles bemerkte Sch. eines Abends beim Essen, dass er den 3. und 4. Finger der linken Hand nicht wie früher gebrauchen konnte. Vorboten dieser Erkrankung hat er sonst nicht beobachtet. Etwa 8 Tage später erkrankten dieselben Finger der rechten Hand in ähnlicher Weise, jedoch weniger stark. Nach ca. 14 Tagen ging er in die Charité, woselbst er elektrisch behandelt und gebessert entlassen wurde. Mit dem Rest seiner Lähmung konnte er indessen weiter arbeiten bis vor 4—5 Wochen. Da bekam er wieder Leibschmerzen ohne erheblich verstopft zu sein, und bemerkte vor jetzt etwa 3 Wochen, während die Leibschmerzen immer

noch anhielten, dass seine Lähmung stärker wurde. Ausserdem fiel ihm ein eigenthümliches Gefühl von Taubheit und Pelzigsein in der Spitze des 4. Fingers der linken Hand auf. An Einschlafen der Glieder leidet er nicht, an Kältegefühl der Hände und Füsse jedoch seit langer Zeit. Er hat früher ausserordentlich leicht geschwitzt. Seit fünf Jahren indessen hat er, auch wenn er schweisstreibende Mittel genommen, nicht mehr schwitzen können. —

Stat. praes. 7. Jan. 1868.

Exquisiter Bleirand am Oberkiefer und den Eckzähnen des Unterkiefers, geringer an den übrigen Zähnen des Unterkiefers. Zahnfleisch überall zurückgewichen, die Hälse der Zähne dunkelgelb gefärbt. Geringe Abmagerung; mässige Abflachung der untern Viertel der Vorderarme mehr links als rechts; links der Raum zwischen Daumen und Zeigefinger erheblich eingefallen, der Ballen nicht unbeträchtlich abgemagert, die spatii interossei auch rechts etwas eingesunken. Hautvenen an beiden Vorderarmen nicht zu sehen; nach längerem Arbeiten bei comprimirten Stämmen treten sie rechts namentlich im Gebiet der cephalica etwas hervor, links auch dann nicht. Dabei sieht man rechts einige weitere Stellen an Eintrittsstellen anderer Venen, auch deren Dicken-Durchmesser bleibt aber gering. Venen an den Oberarmen sehr eng. An den Unterschenkeln beiderseits und den Füssen im Allgemeinen weite Venen. An der Aussenfläche des rechten Unterschenkels am oberen Drittel eine stark geschlängelte variköse Vene, auf der Kniescheibe ein etwa Zweithalerstück grosses Paquet variköser Venen. Diese Venenerweiterungen will er schon sehr lange haben. Die

radialis ist von mittlerem Umfang, übrigens keineswegs gespannt, eher weich. Puls bietet nichts Auffallendes. — Bei horizontaler Streckung der Arme charakteristisches Herabfallen der Hände und Finger; die Erhebung des carpus gelingt rechts indessen mit einiger Anstrengung ziemlich normal, links nur wenig. Streckung der 3. und 4. Finger in ihren sämmtlichen Gelenken beiderseits gänzlich anfgehoben; die 5ten Finger können beiderseits auch in den ersten Phalangen ein wenig gestreckt werden, rechts besser als links. Der 2. Finger rechts wird nicht bewegt, links aber vollkommen und zwar unter Abduction gestreckt; Spreizung der Finger fällt beiderseits, mit Ausnahme des linken index, gänzlich aus. Extension und Abduction beider Daumen erhalten, Opposition gegen die drei ersten Finger rechts mit abnehmender und geringer Kraft möglich, gegen den 5. rechts und sämmtliche links unmöglich. Händedruck sehr schwach. — Faradische Contractilität: Erhalten im extens. carp. rad. long. et brev. und ulnar. beiderseits; ganz verloren in beiden extenss. digitt. comm. — Fortsetzung der Untersuchung am 11. rechts: extens. digit. min. propr., indicator fast ganz verloren; abduct. poll. brev., opponens, alle Muskeln des kleinen Fingers, interossei ziemlich stark herabgesetzt; adduct. pollicis etwas herabgesetzt; extens. poll. long., brev., abduct. long., flex. brevis erhalten.

Fortsetzung der Untersuchung am 15. links: Extens. carp: rad. long. et brev. fast ganz verloren; ulnar. erhalten; indic., abduct. digit. min. fast ganz verloren; ext. digiti. min. propr., opponens et flexor brevis poll. ganz verloren, abduct. poll. long., extens. poll. long. et brev., interossei, flex. digit. minimi erhalten. Es war demnach inzwischen die faradische Contractilität im extens. carp. rad. sin. grösstentheils verloren gegangen, während bei-

läufig gesagt die willkürliche Erhebung der Hand, wohl eine Folge der Functionsverbesserung des extens. ulnar., gewonnen hatte. — Die galvanische Contractilität war in allen den Muskeln, in welchen die faradische herabgesetzt oder erloschen war beiderseits ebenfalls verringert. In den beiden gemeinsamen Fingerstreckern war sie fast ganz erloschen. Durch electrische Reizung der Muskeln oder der Nerven liess sich, wie auch sonst, eine erhebliche Aufbesserung der Erregbarkeit erzielen. —

Behandlung mit labilen Strömen von 40 — 50 Elementen am 7., 8., 10., 11., 14., 15. Gleich in der ersten Sitzung sehr bedeutende Verbesserung der Erhebung der Hände beiderseits und des Händedruckes, in den folgenden Sitzungen auch langsame Verbesserung der Function der übrigen Muskeln.

16. Januar. Während der Behandlung des linken Vorderarms mit labilen Strömen laufen plötzlich dicke Schweisstropfen von beiden Achselhöhlen herunter. Der Oberkörper war entblösst, Zimmertemperatur 11°R. Die Venen an den Vorderarmen sind, wenn auch sehr schwach, doch sichtbar.

17. Januar. Hat etwas geschwitzt. Bei der Behandlung, diesmal mit Induktionsströmen, wieder Schweiss. Dr. Filehne war anwesend. — Giebt an, des Abends, wenn er warm würde, seien seit den ersten Behandlungstagen seine Armvenen sehr dick geschwollen. Ich muss hier einfügen, dass Patient auf meinen Rath sich den ganzen Tag im Freien aufhielt, und auch in den wenigen Tagen der Behandlung bereits ein weit frischeres Aussehen mit leichter Röthung der Wangen acquirirt hatte.

18. Januar Bei Compression der tiefen Venen und gleichzeitiger Muskelaction treten die Venen der Vorderarme jetzt beiderseits mehr hervor. Patient kommt mit

feuchten Axelhöhlen an. Nach Behandlung des Sympathicus (Remak) links (labil 20 Elemente) starker Schweiss unter beiden Armen. — Nach Galvanisiren des linken Vorderarms mit labilen Strömen fliesst ein reichlicher Schweiss an beiden Oberarmen und am Rumpf herab. — Blieb nach 6wöchentlicher Behandlung erheblich gebessert fort. — Da ich auf diesen Punkt hier nicht wieder zurückkomme, sei es gestattet, auf die bemerkenswerthe Verschiedenheit in der Affection der Daumenballen hinzudeuten, welche sich vielleicht aus der Verschiedenheit der Leistung bei der Beschäftigung des Mannes erklärt. —

V. Bleivergiftung durch Schnupftaback, enge Venen.

Eduard Hg., untersetzter kräftiger Mensch mit sehr bedeutendem Fettpolster, Bleivergiftung durch Schnupftabak. Kolik, zu gleicher Zeit delirirender, encephalopatischer Anfall und complete Lähmung der deltoidei, incomplete der extenss. digitt. comm.: Faradische Contractilität fehlt in den gelähmten Muskeln ganz, galvanische sehr herabgesetzt, lässt sich durch Electrisiren aufbessern. — Kälte der Glieder, Einschlafen und Kribbeln an den Armen. Hat zu Anfang der Erkrankung an profusen Schweissen gelitten, die bei Beginn der Behandlung nachliessen. Nach 4wöchentlicher häufig unterbrochener Behandlung wieder ein angeblich äusserst profuser Schweiss. Hautvenen nur bei Compression und dann kaum sichtbar. —

VI. Bleivergiftung durch saure Dämpfe, Kolik, Parese, Heilung durch 5maliges Faradisiren, Venen vielleicht etwas varicös.

Robert F., kräftig gebauter 44 Jahre alter Mann bessert seit 15 Jahren Bleikammern in Schwefelsäure-

Fabriken aus, wobei er die ausströmenden sauren Dämpfe einathmet. Er leidet seit circa acht Jahren an Zittern in den Händen, Jucken und Schmerzen in den Beinen, besonders des Abends und Nachts, so dass er fortwährend sitzt und einen Fuss gegen den andern reibt. Schmerzparoxysmen nicht vorhanden, seit circa 3 Jahren häufig Wadenkrämpfe, die wohl 10 Minuten anhalten. Kältegefühl in den Fingern seit circa 5 Jahren, kein Kribbeln. Vor 14 Tagen erster Kolikanfall, seitdem grosse Schwäche in den Vorderarmen, ohne dass eine Bewegung ganz ausgefallen wäre. Hat früher seines Wissens nie geschwitzt, erst seit er gelegentlich des Kolikanfalles Medicamente erhalten hat, schwitzt er stark.

Stat. praes. 19. November 1867.

Mässige allgemeine Abmagerung, besonders in den untern Dritteln der Vorderame. Bei gestreckten Vorderarmen und Händen mässige Drehung der Letzteren nach dem Radialrande. Alle Bewegungen der obern Extremitäten ausführbar, doch tritt schon bei ruhiger Haltung ziemlich starkes Zittern ein. Geschwächt sind die gewöhnlich ausfallenden Bewegungen, am meisten die Spreizung des 3. und 4. Fingers bei der Streckung, und Streckung der Finger bei Ueberstreckung der Hände. Die Parese ist rechts stärker als links. Faradische Contractilität in den extenss. digitt. comm. beiderseits herabgesetzt, rechts mehr wie links, sonst normal. Venen der Vorderarme und Hände gut entwickelt. Bei Compression und Arbeiten mässig zahlreiche perlartige Erweiterungen an den Einmündungsstellen, die durchgehends etwas grösser als in der Norm erscheinen. (Dr. Naunyn, dessen Güte ich diesen Kranken verdanke, hielt mit mir diese Ausbuchtungen für pathologische.) An den Waden sehr stark

entwickelte Venen mit mässig zahlreichen varikösen Ausbuchtungen. Behandlung mit dem Extrakurrent; fast vollständige Herstellung in fünf Sitzungen. Wollte während der electrischen Kur Nachts ganz enorm schwitzen. —

VII. Vergiftung durch Bleiglasur, Koliken, Arthralgie, alte Lähmung der Extensoren und Interossei.

Ferdinand P., 51 Jahre, beschäftigt in einer Ofenfabrik mit Sieben und Auftragen von Bleifarben, sehr mager, so schwerhörig, dass er, und zwar nur auf dem linken Ohre hört, wenn man direct hineinschreit, hat oft Koliken, das erstemal vor 12 Jahren gehabt. Nach jedem Anfalle blieb ein Quantum Lähmung der Vorderarme zurück. Nachts häufig arthralgische Beschwerden. Beim Bücken und auch sonst Schwindelanfälle. Hat Jahre lang nicht geschwitzt. Kältegefühl in den Extremitäten. Verständigung durch die Taubheit sehr erschwert.

Stat. praes. 27. Januar 1868.

Sehr erhebliche Abmagerung der Vorderarme mit brettartiger Abflachung der unteren Hälften, sowie erhebliche Abmagerung beider Daumenballen und des Raumes zwischen Daumen und Zeigefinger besonders links. Function der extenss. digitt. commun., extenss. carp. radial. dext. fällt ganz aus; Extensoren der Hand links, auch ulnar. rechts, Daumenmuskeln besonders links und interossei bedeutend affizirt. Faradische Contractilität fehlt ganz in beiden extenss. digitt. comm., indicatt. und inteross. prim. sin., stark herabgesetzt im extens. carp. radial und digitt. minim. dext., etwas herabgesetzt in den übrigen gelähmten Muskeln.

Arterien höchst rigide und geschlängelt, Füllung normal. Töne in den grossen Gefässen nicht klingend. Venen sehr stark geknotet, stellenweise varicös, die grössesten Venen, namentlich die Cephalicae sehr weit, auf der Streckseite auch bei Compression die mittleren und kleineren Hautvenen kaum sichtbar.

Langsame Besserung durch galvanische Behandlung. — 31. März. Hat am 26. einen Anfall von Leibschmerz und Schwindel ohne gleichzeitige Verstopfung gehabt. Nun kann er die rechte Hand wiederum kaum bis zur Horizontalen erheben, während die Funktion der extenss. carpi vor der Attacke fast wieder die normale war. Partielle Muskelcontraktionen in extens. carp. radial. long.: Die Arterien sind ungemein gespannt, sie machen bei jeder Pulswelle grosse seitliche Excursionen, der Puls ist ausserordentlich stark. Man fühlt einige spindelförmige erweiterte Stellen an der rechten brachialis in der Ellenbogenbeuge.

4. April. Ist das Verhalten sowohl was die Motilität als auch das Arteriensystem betrifft wieder wie vor der Attacke. —

Diejenigen Symptome, welche bei den mitgetheilten Fällen das hauptsächlichste Interesse erregen, sind die der, allen gemeinsamen, Gefässerkrankung. In der Litteratur ist es mir nicht gelungen, Fälle von Varicen bei Saturnismus zu finden, während an einigen Orten allerdings theils von unzweifelhaften Gefässsymptomen, theils von beobachteten oder vermutheten Veränderungen des Gefässkalibers die Rede ist.

Tanquerel des Planches (Traité des maladies de plomb ou saturnines. Paris 1839. T. I. p. 18.) sagt darüber: Stoll dit avoir observé la tension, la plénitude, la dureté, la vibration du pouls chez les ouvriers en plomb qui se portent bien d'ailleurs. Nous n'avons rien vu de semblable. Quelquefois, contrairement à l'illustre médecin de Vienne, nous avons constaté un pouls petit, grêle, mou, facile à déprimer chez les ouvriers exposés à respirer et à avaler une grande quantité de plomb (ouvriers des fabriques de céruse, de minium etc. etc.)

Dans quelques cas rares on rencontre, en même temps que les altérations précédentes de la circulation artérielle, un ralentissement marqué des pulsations; le pouls bat 40, 45, 50, 55 fois par minute, tandis que l'ouvrier, avant de manier le plomb, avait un pouls de 60 à 70 pulsations. Cette diminution des battements artériels

s'observe également chez les individus qui font usage à l'intérieur de médicaments composés de préparations saturnines. Du reste nous n'avons pas observé, comme l'effet de l'action primitive du plomb, d'irrégularité des pulsations artérielles.

Nous n'avons pas noté non plus une seule fois les bruits de soufle, de diable etc. dans les grosses artères et le coeur, à moins de maladies du coeur tout-à-fait étrangères au plomb.

Ueber das Verhalten der Venen hat Tanquerel nichts.

Henle (Handbuch der rationellen Pathologie, Braunschweig 1847. Bd. II. 1. p. 179ff.) hält die Bleikrankheit in erster Linie für eine Krankheit des Blutes. Es wirkt dann, nach Henle, allgemein als Adstringens auf das System der aus glatten Muskelfasern gewebten Gebilde. Aus dieser Einwirkung erklären sich die krankhaften Erscheinungen Seitens der diese Elemente führenden Organe. „Die allgemeine Contraktion der Arterien ergiebt sich direct aus dem Puls, welcher hart und gleich einem schwingenden Metalldrahte gespannt ist, indirect aus der Beschränkung der Exsudation in deren Folge alle Sekretionen stocken und alle sichtbaren Körpertheile collabiren.“ — Er erklärt dann das Kältegefühl aus dem Arterienkrampf, die Schmerzen, Anästhesie und Krämpfe durch den Druck, welchen die durch Stauung mechanisch erweiterten Venengeflechte auf die nervösen Centralorgane selbst und auf die austretenden Nerven in den Zwischenwirbellöchern ausübten. Die Lokalisation der Lähmung erklärt er für ein pathologisches Räthsel, jedoch vermuthet er, „dass dieses Räthsel seine Lösung eher durch eine

physicalische, als durch eine chemische Erklärung finden werde.“

Rosenstein äussert in einem bemerkenswerthen Aufsatze in Virchow's Archiv (Bd. 39. H. 1) die Ansicht, dass die encephalopathischen Bleierscheinungen eine Folge von Anämie des Gehirns seien. „Wie das Blei diese (Anämie des Gehirns) bewirkt, ist nicht mit Bestimmtheit zu sagen. Doch ist, da die Ablagerung des Bleis im Gehirn der Versuchsthiere sicher nachgewiesen ist, der Gedanke nahe liegend, dass es besonders auf die muskulösen Elemente der kleineren und kleinsten Hirngefässe bis zur Auflösung in Capillaren seinen Einfluss übt. Eine solche besondere Beziehung zu den glatten Muskelfasern tritt sowohl für den Darm als den Uterus auch bei anderen Erscheinungen der Bleivergiftungen hervor in der Kolik und dem Abortus der Schwangeren. Und für die willkürlichen Muskeln ist durch Gusserow's Untersuchungen die beträchtliche Ablagerung des Bleies in diesen schon hervorgehoben worden. Nach dieser Annahme wären dann also alle Nervenwirkungen in der Epilepsia saturnina die sekundären Folgen der durch den Einfluss des Bleies auf die glatten Muskelfasern der Hirngefässe hervorgerufenen Wirkungen.“

L. Herrmann (Reichert und Du Bois Reymond's Archiv 1867. p. 64ff.) spricht sich über die Ursache des plötzlichen Eintretens und Verschwindens gewisser Bleisymptome folgendermaassen aus: „Die Ausscheidung des Bleies (durch die Nieren) geht der Aufnahme in dem Grade parallel, dass Blut und Organismus nicht den für die eigentlichen Vergiftungserscheinungen nothwendigen Bleigehalt erreichen. Diese (bestehend in Wirkung auf glatte und quergestreifte Muskeln) müssen

aber sofort eintreten, wenn die Ausscheidung des Bleies durch die Nieren etwa plötzlich auch nur unbedeutend verlangsamt wird, und wieder nachlassen, wenn diese Verlangsamung aufhört. Es frägt sich ob Bleikolik, Bleicontractionen, Bleilähmung ihre Ursachen in acuten Störungen der Harnsecretion haben? Ist dem so, dann wären diese intercurrenten Vergiftungserscheinungen als Compensationsstörungen zu bezeichnen und in eine Linie zu stellen mit dem Zustand eines Thieres, dem man Curare in den Magen gebracht und vor vollendeter Resorption plötzlich die Harnsecretion aufhöbe.“ —

Endlich finden sich bei vielen genau beobachtenden Autoren klinische Symptome von Gefässaffectionen angeführt, ohne dass jedoch näher auf die Sache eingegangen wäre. Zu diesen Symptomen rechne ich Kältegefühl, Einschlafen der Glieder, andere Sensationen wie Kribbeln etc., endlich Störungen der Schweisssecretion. Ich selbst habe überhaupt noch keinen Fall von Bleivergiftung beobachtet, bei dem nicht wenigstens eins der genannten Symptome vorhanden gewesen wäre. Die gewöhnlichsten sind: Kältegefühl, mangelnder Schweiss, auffallende Trockenheit und Sprödigkeit der Haut. Es sind dies ohne Frage Gefässwirkungen, wie solche ja überhaupt bei ähnlichen Symptomen allgemein angenommen werden. —

Sind nun die in unseren Fällen beobachteten Gefässerkrankungen auf die Schädlichkeit des Bleies zu beziehen? —

Welcher Art ist die Einwirkung des Bleies auf die Gefässe? —

Welche Rolle kann endlich die Erkrankung der Gefässe bei Erzeugung anderer Symptome der Bleivergiftung spielen? —

Wir haben hier zunächst eine Reihe von Kranken, bei denen eine Bleivergiftung sicher vorlag. Die Entscheidung der Frage ob deren Gefässerkrankungen ein Symptom der Allgemeinerkrankung waren, würde natürlich wesentlich erleichtert werden, wenn die Kranken irgend wie sichere Auskunft über den Zeitpunkt des Beginnes dieser Affection hätten geben können. Wie gewöhnlich waren ihre Angaben aber durchaus unsicher. Denn solche Symptome hat der gemeine Mann keine genügende Veranlassung zu constatiren. Nichts destoweniger kann man, wie ich glaube, diese Frage bejahen. Denn das Vorkommen von ähnlichen ausgedehnten pathologischen Venenerweiterungen*) oder Verengerungen an den Armen ist äusserst ungewöhnlich, namentlich aber dann wenn sonst keine Gefässerkrankungen vorhanden sind. Speciell bei den Kranken, welche die grössten Varicen

*) Ich will hier von vorn herein bemerken, dass ich, um nicht Täuschungen zu unterliegen, die Arme und Beine einer sehr grossen Anzahl gesunder und kranker Menschen bei freien und comprimirten Venenstämmen untersucht habe, und dass die von mir bei B. und H. beschriebenen Gefässerweiterungen an Zahl und Grösse diejenigen bei Weitem übertreffen, welche man in der Norm an den Venen oberhalb der Klappen vorfindet.

hatten, war aber sonst nicht die geringste Ursache nachzuweisen aus der sich eine Gefässerkrankung hätte ableiten lassen. Man könnte die Venenverengerung wo sie sich fand für passiver Natur halten, indem man sich vorstellte, dass sie durch das theilweise Aufhören der Muskelarbeit bedingt sei. Die Verengerung der grösseren Venen lief indessen nicht vollkommen parallel mit der Lähmung der Muskeln und wurde durch Compression der tiefen Stämme bei gleichzeitiger Arbeit wenig oder nicht aufgehoben, während dies bei verglichenen Fällen von progressiver Muskelatrophie und Drucklähmung des radialis der Fall war. Da nun die Betheiligung der Gefässe bei der Bleiintoxitation im Allgemeinen ausser allem Zweifel steht, so liegt kein Grund vor, bei denjenigen unserer Kranken, welche sicher an Bleivergiftung litten eine andere Veranlassung anzunehmen. Der Kranke W. hatte aber, auf einem der bisher bekannten Wege wenigstens, kein Blei sich einverleibt. Nichts desto weniger war das Leiden des W. ohne allen Zweifel eine Bleiintoxikation. Es giebt absolut keine Krankheit, welche man bei gehöriger Aufmerksamkeit mit saturniner Paralyse verwechseln könnte, ausgenommen die hier nicht in Betracht kommende Paralysie végétale. Doch auch bei dieser Affection vermuthen Tanquerel, Lefèvre und Duchenne mindestens in einer grossen Anzahl der Fälle den Einfluss des Bleies, welcher auch vielfach nachgewiesen ist. Sonst konnte man bei W. etwa noch an progressive Muskelatrophie denken, weil auch die Daumen nicht ganz frei waren. Aber auch bei Bleivergiftung kommen, wie wir sahen, Lähmungen der kleinen Muskeln des Daumens und zwar viel häufiger vor, als Duchenne dies zuzugeben geneigt ist. Entscheidend spricht jedoch dagegen das Fehlen

der faradischen Contraktilität. Dies Symptom, das Befallensein der bei Bleivergiftung stets afficirten Muskeln, das gänzliche Freibleiben anderer benachbarter, die verdächtige Beschaffenheit des Zahnfleisches, die Koliken, ja auch die spontane Besserung auf dem Lande sind so charakteristisch, dass ich nicht den geringsten Zweifel über die Natur des Leidens habe. Es ist denn auch meinen Nachforschungen endlich gelungen. wenigstens mit grosser Wahrscheinlichkeit die Art und Weise zu ermitteln, wie W. das Gift in seinen Organismus eingeführt hat. Möge das Folgende dazu dienen, die Aufmerksamkeit der Aerzte auf ein schändliches Verfahren der Industrie zu lenken, auf die Beschwerung organischer, im gewöhnlichen Leben viel gebrauchter Substanzen mit Bleipräparaten. —

Chevallier Sohn hat bereits in dieser Beziehung vor der Nähseide gewarnt. Die Seide und zwar nicht nur die schwarze wird häufig in einer Lösung von essigsaurem Blei eingeweicht und dann schwefligsauren Dämpfen ausgesetzt. Chevallier fand von dem so gebildeten Schwefelblei bis 23 pCt. in der Nähseide vor. Dass auch seidene Kleiderstoffe in ähnlicher Weise beschwert werden ist eine hinreichend feststehende Thatsache. Neu und wissenswerth dürfte hingegen das Verfahren der Rosshaarfabrikanten sein, um ein gut aussehendes, gleichmässig gefärbtes und schweres Fabrikat zu erzielen. Wissenswerth ist die Methode insofern, als sie nicht nur während der Fabrikation, wie bei H. und Sch., sondern aller Wahrscheinlichkeit nach auch während des späteren Gebrauches schlechter Fabrikate Anlass zu Vergiftungen giebt. Auf meine desfallsigen Nachforschungen brachte ich Folgendes in Erfahrung:

Bei der üblichen Färbungsmethode der Rosshaare

werden diese mit Bleiglätte (Bleioxyd, welches bei Gewinnung des Silbers als Nebenproduct erhalten wird) schichtenweise in einen grossen Kessel gepackt. Darauf wird eine mässig verdünnte Essigsäure (sog. Essigsprit) und soviel Wasser zugesetzt, dass die Flüssigkeit die Haare bedeckt. Dann wird der Kessel zugedeckt und das Ganze stark gekocht. Wenn ein solcher Kessel zum ersten Male gefüllt wird, nimmt man ca. 10 Gewichtstheile Bleiglätte auf 90 Gewichtstheile Haare. Bei den späteren Auffüllungen sind aber nur 5 Theile nöthig. Es werden also praeter propter 5 pCt. Blei in den Haaren enthalten sein. Diese 5 pCt sind aber inzwischen chemische Verbindungen von verschiedener Festigkeit, also auch von verschiedener Gefährlichkeit eingegangen. Der chemische Vorgang im Kessel ist folgender: Das Bleioxyd verbindet sich mit der Essigsäure zu essigsaurem Bleioxyd. Wenn die Essigsäure nicht im Ueberschuss ist, oder wenn nicht lange genug gekocht wird, bleibt auch wohl ungelöstes Bleioxyd den Haaren mechanisch beigemengt. Aus der Lösung wird ein relativ geringer Theil des Bleies durch den Schwefel der Haare als Schwefelblei*) gefällt und färbt sie dadurch. Der grössere Theil des Bleiverlustes entsteht dadurch, dass die Haare nass mit grossen Gabeln aus dem Kessel gezogen und dann an der Luft getrocknet werden. Bei dieser Gelegenheit geht wohl ein Theil des Bleiacetats in das kohlensaure Salz über. Nach der Trocknung kommen die Haare bei solider Fabrikation in den „Wolf“, wo sie von dem Bleistaube und anderen staubförmigen Verunreinigungen mechanisch gereinigt werden. Der „Wolf“ ist eine Trommel

*) Dies erinnert an die Bleikämme rothhaariger Damen.

mit Haken an der Innenwand, deren Axe ein ebenfalls mit Haken besetztes Eisenstück bildet. Trommel, Axe oder Beide werden in Bewegung gesetzt und der Luftzug führt den Staub fort. Durch diesen Staub werden die Vergiftungen in den Fabriken hauptsächlich herbeigeführt. Wenn die Haare den Wolf verlassen, werden sie mit 90 pCt. ungefärbten schwarzen Haaren durcheinander gearbeitet und noch einmal in einem andern Kessel ohne Bleizusatz gekocht. Diese ungefärbten Haare haben nähmlich, auch wenn sie sonst schwarz sind, sämmtlich rothe Spitzen und besitzen ausserdem noch eine nicht geringe Beimengung von Haaren anderer Farbe. Wenn aber das Gemisch aus dem zweiten Kessel kommt, sind alle Haare gleichmässig schwarz, ein sicherer Beweis, dass trotz des Wolfes vorher noch eine ziemliche Portion essigsauren Bleies zwischen den Haaren war. Diese Haare werden nun, nachdem sie wieder getrocknet sind, von soliden Tapezierern zum Polstern benutzt, und ich bin der Ansicht, dass dies ohne Schaden für die Gesundheit unbedenklich geschehen kann. Denn das Schwefelblei bildet sicher nur einen sehr geringen Procentsatz des ursprünglichen Bleiverlustes, und ist überhaupt als Bestandtheil der Haare wohl wenig geeignet Vergiftung zu veranlassen. Das essigsaure Blei kann aber durch die mechanische Reinigung und durch die Kochung, wenn alles mit rechten Dingen zugeht, ziemlich vollständig entfernt werden. Hieraus erklärt sich auch der Umstand, dass bis jetzt Vergiftungen aus dieser Ursache nicht bekannt geworden sind. Leider wird aber nicht immer in dieser Weise verfahren. Unsolide Fabrikanten stellen nähmlich ein billiges Fabrikat her, welches aus Schweine-, Kuh-, schlechten Ross- und anderen Haaren zusammengemischt und durchgehends ge-

färbt ist, das heisst es wird weder mit nicht gefärbten Haaren durcheinander gearbeitet, noch wird es zum zweiten Male gekocht; ja was noch schlimmer ist, bei vielen Fabrikanten wird das „Wolfen“ gar nicht oder sehr mangelhaft ausgeführt, weil die Haare nach dem Gewicht verkauft werden und durch den Verlust des Staubes eine nicht unbeträchtliche Gewichtseinbusse erleiden*). Ist nun z. B. ein alterndes Schlafsopha mit Haaren von der letzt beschriebenen Qualität gestopft, so liegt allerdings die Möglichkeit vor, dass Jemand, der ein solches Sopha zum Schlafen benutzt oder es auszuklopfen hat, sehr wohl den schädlichen Einflüssen des Bleies unterliegen kann.

Ich schrieb deswegen an W. und erhielt folgende Antwort:

„Auf Ihre gefällige Anfrage muss ich Sie benachrichtigen, dass ich im Jahre 1863 den 1. November eine Stelle als Handlungscommis in Frankfurt a. O. annahm, und dort Gelegenheit hatte auf einem Schlafsopha mit Rosshaaren gepolstert zu nächtigen, und zwar während der ganzen Dauer meines Dortseins sieben bis acht Monate. Während dieser Zeit fand sich auch mein erstes rheumatisches (arthralgisches) Leiden in den Füssen ein.“ —

Haare aus diesem Sopha habe ich bisher nicht erhalten können. Indessen hat Herr Dr. Naunyn auf meine Bitte die Güte gehabt, gewolfte Haare aus der Fabrik des H., welche Letzterer mir selbst übergeben hat, quantitativ zu analysiren und hat in denselben 3,5 pCt. mechanisch beigemengtes in Ā löslichen Bleies gefunden. Von dem in den Haaren selbst enthaltenen Schwefelblei haben wir

*) H. hat mir das selbst erzählt mit dem Bemerken, er verführe natürlich nicht so, aber die unsoliden Fabrikanten.

ganz abgesehen. Ich lasse hier das Ergebniss der Analyse folgen, und benutze zugleich diese Gelegenheit Herrn Dr. Naunyn meinen Dank zu sagen.

Analyse.

Die durchaus schwarzen glänzenden Haare wurden mit der Scheere zerkleinert zu etwa ½ Zoll langen Stücken und möglichst genau gemischt. Von der Mischung wurden 4 Grm. abgewogen.

Dieselben wurden in mit Essigsäure stark angesäuertem Wasser pp. eine Stunde lang gekocht.

Die abfiltrirte, etwas gelblich gefärbte, klare Lösung wurde mit Schwefelwasserstoff behandelt, wobei ein ziemlich reichlicher, flockiger, schwarzer Niederschlag entstand.

Derselbe wurde nach dem Verjagen des Schwefelwasserstoffs auf dem Filter gesammelt und in heisser Salpetersäure gelöst.

Die Lösung gab mit Schwefelsäure versetzt einen ziemlich reichlichen Niederschlag von schwefelsaurem Blei, derselbe ward gesammelt und durch Glühen bestimmt, entsprach

0,0766 Pb.

0,0766 Pb. = 0,1401 essigsaures Blei = 3,5 pCt. der angewandten Haare.

Die untersuchten Haare enthalten mithin die Menge einer in verdünnter warmer Essigsäure löslichen Bleiverbindung, welche 3,5 pCt. essigsauren Bleies entspricht, wahrscheinlich essigsaures Blei selbst, da sich beim Benetzen der Haare mit Essigsäure Kohlensäure nicht entwickelte.

Wenn es nach allem diesem auch nicht absolut sicher ist, dass W. seine Krankheit sich durch Benutzung jenes Schlafsophas zugezogen hat, so ist die Wahrscheinlichkeit doch sehr gross. Namentlich aber möchte es gerathen sein in denjenigen, nicht so seltenen Fällen, in denen man die Symptome des Saturnismus ohne die Ursache findet, an eine solche Schädlichkeit zu denken. —

Wenden wir uns nun zu der Frage, welcher Art die Einwirkung des Bleies auf die Gefässe ist?

Das Beobachtungsterrain zur Entscheidung dieser Frage wird am Lebenden natürlich nur durch die grösseren Gefässe und zwar vorwiegend durch die Venen gebildet; von den Arterien sind immer nur verhältnissmässig wenige grössere Stämme einer einigermaassen befriedigenden Untersuchung zugänglich. Und gerade diese sind den direkten Einflüssen des Bleies relativ am wenigsten unterworfen. Denn einerseits bestehen ihre Wandungen in geringerem Grade, als die der kleineren Arterien aus Muskelfasern, andererseits setzt die Mächtigkeit der andern Gewebselemente der Veränderung des Kalibers einen bei Weitem grösseren Widerstand entgegen, als bei kleineren Arterien und den Venen. Das Verhalten der grösseren Arterien wird man also hauptsächlich als Produkt des Blutdruckes betrachten können. — Von den Venen gilt nicht dasselbe. Ihr Stromgebiet ist der Untersuchung und ihre Wandungen den Einflüssen des Bleies zugänglicher. Ihr stärkeres oder geringeres Hervortreten wird nicht so sehr ein Produkt des Druckes, mehr ein Produkt der direkten Bleiwirkungen sein.

Nun führen die einzelnen Autoren Symptome Seitens des Gefässsystems an, welche sich untereinander so viel wie irgend möglich widersprecheu. Stoll und Henle sahen den Puls sonst gesunder Bleiarbeiter voll, gespannt, hart, vibrirend, Tanquerel sah nichts dergleichen, im Gegentheil fand er manchmal einen kleinen, weichen, leicht zu comprimirenden Puls. Ferner spricht Henle von allgemeiner Erweiterung des venösen Flussbettes. — Bei meinen Beobachtungen von Bleilähmung liess sich zunächst Seitens des Pulses wenig Abnormes constatiren. In einem Falle bestand Arteriosclerosis, die bei vorgeschrittener saturniner Vergiftung nicht selten sein soll, übrigens in diesem Falle auch von der Bleiintoxication unabhängig sein konnte. Ich habe sonst nichts dergleichen zu Gesichte bekommen. Derselbe Kranke zeigte später Puls-Anomalieen, auf die wir später eingehen. Hingegen waren die Venen bei einem Theil der Kranken sowohl im Allgemeinen, als auch varikös erweitert, ein anderer Theil hatte partielle ohne allgemeine Erweiterungen, wieder Andere endlich zeigten verschiedene, darunter sehr hohe Grade von allgemeiner Verengerung, einzelne mit mehr oder weniger zahlreichen partiellen Erweiterungen. Also auch hier die erheblichsten Differenzen. — Mochte nun auch meine Ansicht über das Wesen dieser letzteren Erscheinungen ziemlich fest stehen, so fehlte es mir doch einerseits an Erfahrung über das Verhalten der Gefässe in den allerfrühesten Stadien der Intoxication, andererseits erheischten die widersprechenden Behauptungen mehrerer guter Beobachter über das Verhalten der Arterien eine eingehendere Prüfung. Denn es kann zu nichts führen, wenn dieser Autor, dem es gerade zu seiner Beweisführung passt, das entsprechende Symptom von Stoll, jener im andern Falle das von Tanquerel

für sich anführt. — Es war von vorn herein anzunehmen, dass keiner von diesen Beiden Unrecht, sondern dass Beide bedingungsweise Recht hatten. Welches sind nun diese Bedingungen? —

Zur Entscheidung dieser Frage musste ich wohl oder übel das ungemein zeitraubende uud wenig angenehme Geschäft übernehmen, die Bleiarbeiter in ihren Werkstätten aufzusuchen. Fabriken von Bleipräparaten existiren in Berlin nicht. Ich war also fast allein auf Druckereien, Schriftgiessereien und Töpfereien angewiesen. Die gewonnenen Resultate waren folgender Art.

1) Viele Bleiarbeiter befanden sich nach unausgesetzter bis 25jähriger Beschäftigung in ihrem Gewerbe durchaus wohl. Sie zeigten absolut keine Symptome einer Erkrankung des Gefässapparates oder des Blutes. Ihr Aussehen und ihre Ernährung war gut. Als einzige Abnormität hatten sie, aber Alle, den Bleirand des Zahnfleisches.

2) Einige Bleiarbeiter, welche soeben Koliken überstanden hatten, oder welche im Begriff waren, Lähmungen zu bekommen, ohne jedoch vorher viel an Bleikrankheiten gelitten zu haben, welche auch weder cachektisch, noch abgemagert aussahen, hatten ein auffallend gefülltes, gespanntes Arterienrohr, sowie einen ungewöhnlich hohen, harten Puls, ohne dass Rigidität oder Schlängelung der Arterien bestanden hätte. Ihre übrigens wohlgefüllten Venen erweiterten sich äusserst wenig bei Compression und gleichzeitiger Muskelarbeit.

In Parenthesi sei bemerkt, dass ich die bevorstehende motorische Lähmung an der mangelhaften Spreizung der dritten und vierten Finger in der Streckung bei gleichzeitigem Zittern der Hände erkannte. Dies Zittern kommt

in den ersten Stadien der Erkrankung keineswegs selten vor.

3) Einige wenige cachektisch aussehende Individuen mit vielen vorangegangenen Koliken hatten einen kleinen, weichen Puls und erweiterte oder verengerte Venen.

4) Partielle Venenerweiterungen fand ich bei mehreren Individuen der beiden letzten Categorieen und zwar von einer einfachen stärkeren Knotung mit einzelnen grösseren Erweiterungen an bis zu zahlreicheren Varicen.

5) Einen ungemein verlangsamten Puls wie Tanquerel ihn in seltenen Fällen beobachtete, habe ich nie gesehen, wahrscheinlich, weil mein Beobachtungsmaterial keine Personen einschloss, die plötzlich viel Blei eingeführt hatten. Solche Verhältnisse scheinen ausschliesslich in Bleiweiss- oder Mennige-Fabriken vorzukommen.

6) Die Mehrzahl der untersuchten Arbeiter hatte eine äusserst feuchte Haut, obgleich ich im Winter untersuchte, und ihre Arbeit keine sehr schwere war. Trockene Haut hatten nur die Individuen der letzten Categorie.

7) Alle Werkführer endlich waren einstimmig darin, dass hauptsächlich unsolide Leute an Bleiaffektionen erkrankten. —

Ich glaube, dass ich nach diesem und nach den entsprechenden Symptomen der Objekte meiner Krankengeschichten berechtigt bin, folgende Ansichten auszusprechen. Wenn die im Magen*) gebildete lösliche Bleiverbindung in das Blut aufgenommen ist, wirkt sie auf die Gefässwandungen ähnlich, wie wir das Blei bei innerer oder äusserer medika-

---

*) Ich rede hier, wie überhaupt im Laufe dieser Abhandlung, nur von der Regel, im concreten Falle also von der Bleiresorption durch den Trakt.

mentöser Anwendung in grosser Verdünnung wirken zu sehen gewohnt sind, nähmlich als ein gelinder Reiz, der die muscularis zu grösserer Thätigkeit anregt. Am stärksten reagiren auf diesen Reiz, zunächst durch Contraktion, die kleinsten Arterien, dann die kleineren Venen, die grösseren Venen, am wenigsten endlich die grösseren und grössesten Arterien, je nach dem Verhältniss, in dem in diesen Gefässen die muscularis zu den übrigen Gewebsbestandtheilen steht. Dadurch wird einmal die Vertheilung der Blutmenge eine andere. Aus dem Gefässabschnitt, welcher sich am meisten contrahirt, wird am meisten Blut verdrängt nach dem Gefässabschnitt hin, welcher sich am wenigsten contrahirt, welcher dem Blute den geringsten Widerstand entgegensetzt. Dadurch ferner wird zu dieser Zeit der Druck im Gefässsystem ein höherer, was man erkennen kann an dem übermässig gefüllten Arterienrohr, dem hohen, harten Puls und manchmal an einer stärkeren Füllung der grösseren Venen. Denn die Capacität des Gefässsystems hat sich verringert, während die Blutmenge vorläufig quantitativ die gleiche geblieben ist. Die hiermit Schritt haltende Stauung nach dem Kapillarsystem zu giebt aber sofort eine Ursache ab für die in dieser Periode ausserordentlich häufigen, wenn nicht stereotypen Schweisse. Analoge Vorgänge wie auf der äusseren Haut finden zu gleicher Zeit aller Wahrscheinlichkeit nach auch auf den secernirenden Flächen der inneren Organe statt. Denn erfahrungsgemäss gleicht sich jede abnorme Erhöhung des Gefässdruckes in ähnlicher Weise aus. Auf dieser Erfahrung beruht z. B. die Anwendung der Digitalis als Diureticum.*) — Für die Resorp-

*) Vgl. auch Mitscherlich l. c. p. 360.

tion aus dem Verdauungscanal hingegen walten durchaus ungünstige Bedingungen. Bei allgemein engerem Röhrensystem und geringeren Spannungsdifferenzen zwischen dem arteriellen und dem venösen Gebiet ist die Reibung grösser, der Antrieb zur Ausgleichung schwächer, folglich die Blutgeschwindigkeit geringer. Hierdurch und durch die Erhöhung des Druckes müssen die Assimilationsvorgänge, insoweit sie von der Filtration abhängen, eine Beeinträchtigung erleiden. Für die Erreichung der normalen Grösse der Aufnahme durch Diffusion muss hingegen die Verarmung des Blutes an Wasser ein erhebliches Hinderniss sein. —

Wenn aber auf der einen Seite mehr ausgegeben und auf der andern Seite weniger eingenommen wird, so muss zunächst und hauptsächlich eine Abnahme der Menge des Blutes, dann der Ernährung der Organe eintreten. Beides ist auch in der That beim Vorrücken der saturninen Vergiftung der Fall. Nur sind hier zwei Symptomengruppen seitens des Gefässapparates möglich, und beide kommen, wie es scheint, ziemlich gleich häufig vor. Die eine von ihnen entsteht daraus, dass die oben geschilderten Vorgänge so lange andauern, bis ein Stadium der Kompensation eingetreten ist, bis durch Steigerung der einzelnen Filtrationsgrössen der Druck seine normale Höhe auf Kosten der Blutmenge wiedergewonnen hat. In diesem Falle findet man neben den gewöhnlichen Zeichen der Anämie, Abmagerung, mässig oder wenig gefüllte Arterien und die Hautvenen enger als in der Norm. Ich halte es für erforderlich, ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass demnach bei der chronischen Bleiintoxikation eine wahre Anämie, ein Mangel an Blut, ganz abgesehen von etwaigen qualitativen Veränderungen besteht. Nur durch

die Annahme eines Mangels an Blut lässt sich das Zusammenvorkommen allgemeiner Verengerung und geringer Füllung der Gefässe erklären. Dies ist bisher vollständig übersehen worden und doch ist es für die Würdigung aller dieser Vorgänge von grosser Wichtigkeit.

Die einzige Andeutung nach dieser Richtung hin hat C. G. Mitscherlich in seinen classischen Untersuchungen, über die Wirkung des essigsauren Bleioxyds auf den thierischen Organismus gegeben*) „Auffallend war die sehr geringe Menge des serum im Verhältniss zu den festen Bestandtheilen.“ (S. 320.)

Die andere Symptomengruppe wird durch diejenigen Veränderungen bedingt, welche die Gefässwandungen bei fortgesetzter Einwirkung des Bleies auf die muscularis erleiden. Denn wie jeder Reiz, so verliert auch der des Bleies allmählig seine Wirkung — es tritt statt der anfänglichen Contraktion Erschlaffung, Austrocknung, endlich Entartung der betroffenen Gewebselemente ein. Ehe jedoch die ganze muscularis eines Gefässes diese Veränderungen durchmacht, kann lange Zeit verstreichen. Denn das Blei wirkt nur in ausserordentlicher Verdünnung und nicht direkt auf die muscularis, sondern zunächst auf die inneren Schichten ein. Es werden also diejenigen Theile der Gefässe die frühesten und augenfälligsten Wirkungen der Entartung zeigen, welche die dünnsten Wandungen und einen besonderen Blutdruck auszuhalten haben. Dies sind die Stellen der Venen unmittelbar oberhalb der Klappen. Daraus erklären sich die hier besonders häufig vorkommenden Varicen, während der Rest der Venenwandung noch verengert sein kann, häufig aber auch eine mehr

*) Müllers Archiv 1836.

oder weniger erhebliche Erschlaffung zeigt. Die zweite Symptomenpruppe besteht demnach aus mehr weniger cirrumscripter oder diffuser Venenerweiterung bei verschiedener, gewöhnlich mittlerer Füllung des Gefässsystems. Daneben bestehen ebenfalls die gewöhnlichen Zeichen der Anämie.

Daraus wird schon klar, dass man sich nicht vorstellen muss, dass diese beiden Gruppen regelmässig scharf getrennt vorkämen. Im Gegentheil scheinen nach dem, was ich gesehen habe, die Mischformen häufig zu sein. Indessen reicht das mit Rücksicht auf diesen Punkt beobachtete Material zur sicheren Entscheidung nicht aus. Wie dem nun auch sein mag, immer ist das zweite vorgerückte Stadium, dem diese beiden Gruppen angehören, durch die Verringerung der Sekrete und der Ernährung characterisirt. Die Schweisssekretion hört fast ganz auf. Daher ist die Haut trocken, spröde, rauh und die Electricität ungemein schlecht leitend. Die Sekretion auf der Schleimhaut des Verdauungscanals stockt, daher die Verstopfung, welche bei den Bleiarbeitern keineswegs vorhanden ist, solange sie sonst keine Symptome der Einwirkung des Bleies auf das Blut zeigen, und die man deswegen auch nicht als Folge der directen Einwirkung der minimalen auf einmal den Darm dieser Leute passirenden Dosen wirksamer Bleiverbindungen betrachten kann.

Die Berücksichtigung der Alteration des Blutes und der Gefässe, welche diesen beiden Stadien ihren eigenen Stempel aufdrückt, ist von der grössten klinischen namentlich prognostischen Wichtigkeit. Nichts leichter z. B. als eine etwa im ersten Stadium vorkommende Lähmung zu heilen, nichts schwerer, als dasselbe im zweiten Stadium zu erreichen. —

Wir treten endlich, fussend auf das bisher Gewonnene, an die Erwägung der dritten Frage hervor, welche Rolle Bleierkrankungen der Gefässe bei der Erzeugung anderer Symptome der Bleivergiftung spielen können.

An die Spitze dieses Abschnittes muss der Satz gestellt werden, dass keineswegs ein Gehalt des Blutes an Blei von bestimmter Höhe, wie Herrmann voraussetzt, eine nothwendige Vorbedingung des Zustandekommens der einzelnen Bleisymptome ist, sondern dass im Gegentheil bei einem geringeren Bleigehalt des Blutes Bleisymptome auftreten können, welche bei einem grösseren nicht aufgetreten sind. — Wohl mag es im Allgemeinen richtig sein, dass je grösser die einverleibte Menge des Giftes — um so grösser die Wahrscheinlichkeit der Erkrankung. Wenn das überhaupt eines Beweises bedürfte, so könnte man leicht Beispiele häufen, wo Personen schnell erkrankten, nachdem sie von weniger gefährlichen Manipulationen zu gefährlicheren übergingen. Man könnte die so stereotypen Beobachtungen aus den Bleiweiss und Mennige Fabriken anführen und dergleichen mehr. Aber damit ist diese Angelegenheit nicht erledigt.

Es giebt eine Menge Beobachtungen, bei denen Individuen lange Zeit, nachdem sie aufgehört hatten sich Blei einzuführen, dennoch an saturninen Affectionen erkrankten. Zu diesen gehört unser Kranker Franz W. — Besonders instructiv ist auch die 21 ste Beobachtung von Tanquerel, betreffend den Gärtner Le Faucheux. Dieser Mann hatte einmal zum Anstreichen eine grosse Quantität Blei verarbeitet, und erkrankte im April, 15 Tage nach Beginn seiner Arbeit, an einer heftigen Kolik. Nachdem die Affection 2 Monate lang verkannt war, stellte ihn Tanquerel innerhalb 14 Tagen vollständig her. Am 28. Juni nimmt Le Faucheux seine Arbeit als Gärtner wieder auf und erkrankt am 20. Juli von neuem auf das Heftigste an Kolik und ausserdem noch an Arthralgie.

Die 22. Beobachtung ibid betrifft einen in mancher Beziehung ähnlichen Fall von einer Dame, die durch Injectionen von Aq. Goulardi in die Scheide Kolik und Arthralgie acquirirte, und 14 Tage nach ihrer Herstellung von neuen Anfällen gleicher Natur heimgesucht wurde.

Der Kranke Maréchal (observation xiv.) bekam gar noch 9 Jahre, nachdem er seine Beschäftigung als Stubenmaler aufgegeben hatte, alljährlich eine oder mehrere Bleiaffectionen, obgleich er nichts mehr mit Blei zu thun hatte, und sich in der Zwischenzeit ganz wohl befand.

Solche Beispiele liessen sich häufen. Es genüge hier nur noch in der Kürze, die Beobachtungen zu erwähnen, dass Bleiarbeiter, die früher an Bleiaffectionen gelitten oder auch nicht gelitten hatten, plötzlich erkrankten, nachdem sie von ihrer gefährlichen Arbeit seit längerer Zeit entfernt, sich mit Erntearbeiten beschäftigten, oder sich irgend einem Excesse hingaben. — Einerseits beweisen diese Recidive, dass einmal resorbirtes Blei unter gewissen Be-

dingungen, sei es im Blute, sei es in einem Organe (vielleicht der Leber) sehr lange zurückgehalten werden kann, ohne Vergiftungserscheinungen zu veranlassen. Andererseits haben doch alle die Personen, von denen wir soeben gesprochen, zu irgend einer Zeit zwischen dem Aufhören der Bleizufuhr und dem Eintreten des Rückfalls ohne Zweifel mehr weniger Blei ausgeschieden. Der Bleigehalt ihres Organismus war also zur Zeit ihrer zweiten Erkrankung sicher ein geringerer als zur Zeit ihrer Gesundheit.

Eine andere sicher constatirte Thatsache ist hier von Wichtigkeit, es ist die, dass alle Individuen mit ihrer ersten Bleierkrankung eine Prädisposition zu ferneren gewinnen. Mögen sie Jahrzehnte unangefochten das Blei gehandhabt haben, sobald sie einmal seinen Einflüssen unterlegen gewesen sind, bleiben sie nie lange mehr unbelästigt. Man wird nicht annehmen wollen, dass solche Leute nun plötzlich sämmtlich weniger vorsichtig würden und so mehr Blei in den Organismus brächten. Im Gegentheil ist es ziemlich wahrscheinlich, dass sie nach einer Attaque vorsichtiger werden als vorher. Also muss man wohl schliessen, dass entweder ein Theil des einmal eingeführten Bleies zurückbleibt, oder dass mit der Zeit Verhältnisse in ihrem Organismus eingetreten sind, welche die Ausscheidung des Bleies in gewisse Organe begünstigen, oder dass vielleicht beide Umstände zusammenwirken. Ferner lässt sich gegen die Herrmann'sche Anschauungsweise anführen, dass die Bleiparalyse sich meist chronisch entwickelt, also kaum auf acuten Störungen beruhen kann, endlich dass Verminderung der Harnsekretion als ein anfängliches Moment noch keineswegs festgestellt

ist*). Es scheint nähmlich, besonders nach den Versuchen an Thieren so, als ob die Urinsekretion anfänglich eher vermehrt ist, und erst gleichzeitig mit dem Eintritt von Coma oder Convulsionen nachlässt. Wenn dem so ist, kann selbstverständlich aus dem letzteren Faktum ein stringenter Schluss nicht gezogen werden. Hiermit will ich aber, wie aus dem nachfolgenden noch deutlicher hervorgehen wird, durchaus nicht gesagt haben, dass Störungen in der Urinsekretion zu dem Zustandekommen von Bleisymptomen nicht beitragen können. Natürlich rede ich hier nicht von denjenigen Harnbeschwerden, welche so häufig im Laufe der Kolik auftreten, und auf Contractionen der Blasen und Harnröhrenmuskeln zurückzuführen sind.

Aus allem diesem geht mit Sicherheit hervor, dass weniger ein bestimmter Bleigehalt des Blutes, als andere bisher unbekannte Bedingungen, welche das Uebertreten des Bleies aus dem Blut in die Gewebe vermitteln, für das Zustandekommen der Bleisymptome von entscheidender Wichtigkeit sind.

Man kann das Gesagte auch so ausdrücken: Es können zwei Individuen (oder dasselbe Individuum zu zwei verschiedenen Perioden) genau die gleiche Menge Blei im Kreislauf haben, ohne dass, wenn Jener erkrankt und vielleicht auch an seinen Leiden zu Grunde geht, dieser nothwendigerweise irgend einen der grossen Bleisymptomcomplexe darzubieten brauchte. —

Wenn man nun den Ursachen nachforschen will, welche diese auffallenden Verhältnisse bedingen, so hat man mit ungemein grossen Schwierigkeiten zu kämpfen.

---

*) Vgl. hierüber auch Mitscherlich und Rosenstein l. c.

Die eine besteht darin, dass bisher wenig nach dieser Richtung hin gearbeitet ist. Ja die einzelnen berichteten Facta sind noch keineswegs sämmtlich über allen Zweifel festgestellt. Das klinische Material ist auch hier in Berlin für unsere Krankheit kein sehr grosses, ausserdem sind noch die einschlägigen Symptome mehr als bei andern Krankheiten variabel und entziehen sich zum Theil dem Auge des Beobachters.

Dazu kommt, dass man mit dem physiologischen Experiment sich insofern auf dem ungünstigsten Terrain befindet, als auch an warmblütigen Thieren Bleiaffectionen namentlich Lähmung, zum Theil gar nicht, zum Theil sehr schwer zu erzeugen sind.*)

Die klinischen Schwierigkeiten sind am grössesten bei der Encephalopathia saturnina. Denn den Krankheiten, welche man unter diesem Namen zusammenfasst, liegen höchst wahrscheinlich für die einzelnen Fälle verschiedene Läsionen zu Grunde. Ich will gar nicht von den so ausserordentlich wandelbaren Symptomen reden. In dieser Beziehung macht uns ja die tägliche Erfahrung bei andern Hirnkrankheiten hinlänglich bescheiden. Aber auch die Sektionen haben ganz divergente Resultate ergeben. Tanquerel hat 16 Autopsieen selbst gemacht und dazu

---

*) Das, was mehrere Autoren über lähmungsartige Erscheinungen bei Thieren berichten, z. B. der Respiration bei Pferden, der Extremitäten bei Ratten, Hunden und Katzen in Mennige- und Bleiweiss-Fabriken, ist mir wohl bekannt. Nirgends ist aber eine regelmässig stattfindende Auswahl bestimmter Muskeln beschrieben, und gute Beobachter haben auf experimentellem Wege überhaupt keine Lähmung erzeugen können. So Tanquerel mit Stansky und Maigne (l. c. Bd. I. p. 87 ff. und Bd. II. p. 18), Gusserow u. A. Auch mir selbst ist dies bei einer grossen Anzahl von Versuchen an Kaninchen nicht gelungen Vgl. auch Tanquerel l, c. p. 274.

die Ergebnisse einer grösseren Anzahl fremder Beobachtungen gesammelt. Bei diesen fanden sich

1) In 21 Fällen Vermehrung oder Verminderung des Volumen und der Consistenz des Hirnes.
2) In 18 Fällen (dabei in sämmtlichen 16 von Tanquerel) schmutzig gelbe Färbung der Hirnsubstanz, welche auf einen Gehalt des Hirnes an Blei deutet.
3) In 32 Fällen nichts von Wesen.

Es mag also sein, dass in vielen Fällen namentlich von der eclamptischen Form eine plötzlich eintretende Anämie des Hirns als Folgezustand einer lokalen Gefässverengerung, wie Rosenstein dies auf Grund seiner Sectionen annimmt, — es mag sein, dass eine plötzliche oder langsame Ausscheidung des Giftes in die Substanz selbst, oder gar eine consekutive Veränderung der Hirnsubstanz die Ursache ist, — Bestimmtes oder nur annähernd Wahrscheinliches lässt sich bis jetzt wohl kaum aussprechen, am Wenigsten aber Allgemeingültiges. —

Die drei übrigen Hauptaffectionen hingegen trenne ich scharf in solche, deren Symptome durch eine örtlich acute vom Blute ausgehende Organvergiftung und solche, deren Symptome durch eine örtlich chronische Vergiftung bedingt werden. In die erste Kategorie gehört die Kolik und die Arthralgie, in die zweite das Gros der Paralysen. —

Der Kolik und der Arthralgie liegen wesentlich gleiche Vorgänge zu Grunde. Bei beiden sind die Hauptmerkmale plötzliches Auftreten nach verhältnissmässig unbedeutenden oder keinen Prodromen, charakterisirte Anfälle mit Intermissionen, tonische Krämpfe quergestreifter und glatter Muskeln, endlich heftige Schmerzen, die zum

Theil, vielleicht ganz auf die Muskelkrämpfe zurückzuführen sind. Nach verhältnissmässig kurzer Zeit kehren bei passender Behandlung die befallenen Organe zur Norm zurück; und wenn der Arthralgie manchmal Lähmung folgt, so ist dies in der Regel mehr als eine Komplikation, manchmal als eine Konsequenz, selten als eine Fortdauer der ersten Krankheit zu betrachten.

Schon Tanquerel*) wurde durch diese Identität der Symptome zu folgender Bemerkung veranlasst:

La seule différence qui existe entre la colique et l'arthralgie saturnines c'est le siège. — — Si vous voulez vous représenter ce qui ce passe dans les organes du ventre d'un individu affecté de colique de plomb violente, observez un cas d'arthralgie saturnine d'une égale violence.

Wenn er nun einerseits den von Devergie gefundenen Bleigehalt arthralgischer Muskeln und das Fehlen von Blei im Rückenmark anführt, andrerseits zu dem Schlusse gelangt, diese beiden so ähnlichen Krankheiten hätten einen verschiedenen anatomischen Sitz, und zwar die eine im Sympathicus die andere im Rückenmark, so muss man wohl annehmen, dass er sich bei diesem Schlusse durch vorgefasste Meinungen hat leiten lassen. Es unterliegt vielmehr nach dem was ich bisher ausgeführt habe wohl kaum einem Zweifel, dass man bei beiden Affectionen eine ziemlich plötzlich vor sich gehende Aenderung in der normalen Exsudation anzunehmen hat, durch die Blei aus dem Kreislauf in die Organe einzelner Körpertheile gelangt.

---

*) l. c Bd. I. p. 522.

Welcher Art jene Aenderung ist, kann nur Gegenstand von Vermuthungen sein, da man über die normale Sekretion der Parenchymsäfte selbst bisher noch so gut wie nichts weiss. Folgende Auffassung dürfte der Wahrheit vielleicht nahe kommen. Nach Mitscherlich geht das essigsaure Bleioxyd (wahrscheinlich also auch die anderen Bleiverbindungen, insoweit sie löslich sind) im Verdauungscanal zum Theil lösliche, zum Theil unlösliche Verbindungen mit dessen Inhalt ein. Wenn man nun bedenkt, wie ungemein schwer das Blei aus organischen Verbindungen zu trennen ist, darf man annehmen, dass es, in jenen löslichen Verbindungen zu Bleipepton umgewandelt und resorbirt, später im Blute wieder als ein Bleialbuminat auftritt. Die Albuminlösungen sind aber bekanntlich als keine wahren Lösungen, sondern sogenannte Quellungen, der Diffusion kaum zugänglich, und bedürfen auch zu ihrer Filtration eines höhern Druckes, als wahre Lösungen. Deshalb mag unter normalen Verhältnissen das Bleialbuminat den Kreislauf als solches gar nicht oder nur spärlich verlassen, während die Bedingungen hierfür sich günstiger gestalten, wenn jene oben beschriebene Verarmung des Blutes an leicht filtrirenden Bestandtheilen und ein local schnell steigender Druck sich herangebildet hat.

Dass aber Aenderungen der normalen Exsudation gerade in den Capillaren des Darmes leichter denn sonst wo zu Stande kommen können, liegt auf der Hand. Nirgends hat eine Contraktion der dünnwandigen Venen eine so grosse Wirkung auf den Druck im Capillarsystem als in der Leibeshöhle, wo den Venen die Klappen fehlen. Die Pfortader ist die einzige Vene; in der als Norm ein hoher positiver Druck herrscht. Gerade in den Pfortader-

verästelungen kann Venencontraction aber am leichtesten hervorgerufen werden, da nirgends das Blut bleihaltiger ist als dort. Die Bleiaufnahme geschieht in der Mehrzahl der Fälle durch den Darm. Da man nun eine Darmresorption durch die Capillaren statuirt, so hat man auch das Recht an Bleiresorption auf diesem Wege zu denken. Die Anhäufung des Blutes in der Leber beweist aber, dass das Blut sie bleiärmer verlässt als es in sie eintritt.

Die Wirkung der Gefässcontraction kann andererseits dort unterstützt werden durch Compression sich sammelnder Kothmassen. So erklärt sich durch circumscripte Gefässaffectionen, wie ich denke, ziemlich leicht das sonderbar variable Symptombild der Bleikolik, die abdominalen Pulsationen, jene wunderlichen Lokalisationen auf thalergrosse Stellen, auch die Wirkung der Sudorifera, der Bäder und der Opiate. Nicht erklärt bleibt hierdurch die Contraktion der Bauchmuskeln und der öfters verlangsamte Puls.

Die Verlangsamung des Pulses ist ein Symptom, welches auch bei der Bleivergiftung äusserst verschiedene Ursachen haben kann. Ich führe von solchen Möglichkeiten an: 1. directe Reizung intrakardialer Hemmungscentra, 2. directe Vagusreizung, 3. reflectorische Vagusreizung vom Bauchstrang des Sympathicus oder von Ueberfüllung feinerer Gefässe aus (Bernstein). Es würde heissen, sich in leeren Vermuthungen ergehen, wenn man ohne nähere aufklärende Fakta die grössere oder geringere Wahrscheinlichkeit dieser Möglichkeiten erörtern wollte.

Die Contractur der Bauchmuskeln ebenso wie die Crampi der anderen Muskeln beruht ohne Zweifel auf der gleichen Ursache wie die Contraktur der Darmmuskeln. Denn hier heisst es einfach — gleiche Wirkung — gleiche

Ursache. Hier wie dort muss jetzt ein Reiz auf den Muskel wirken, der ihn zur Contraktion anregt, der sich von Zeit zu Zeit Zeit durch eine Bewegung, durch Luftzug, durch Druck erneuert, der zu einer früheren Periode derselben Krankheit nicht da war, bald nicht nicht mehr da sein wird, und der auch keine klinischen Spuren seiner Einwirkung zurücklässt, obwohl die Ursache dieses Reizes, das Blei, weiter im Blute kreist. Woher kommt nun hier die plötzliche temporäre, auf einzelne Körpertheile begrenzte Veränderung der capillaren Exsudation?

Als Vorbedingung ist dazu erforderlich die von mir beschriebene allgemeine Verengerung des Gefässsystems, so dass im Venensystem nicht mehr der gewöhnliche negative Druck herrscht oder mindestens, dass die Venenwandungen einen Theil ihrer früheren Nachgiebigkeit durch die Bleiwirkung eingebüsst haben. Treten nun hierzu Verhältnisse die mit hinreichender Plötzlichkeit entweder den Druck im Arteriensystem oder den Widerstand im Venensystem lokal erhöhen, so sind Exsudationsanomalien der von dort ressortirenden Capillargebiete nicht nur eine mögliche, sondern eine nothwendige Folge. Solche Verhältnisse sind aber in demselben Moment vorhanden als die Bleiwirkungen auf die glatte Muskulatur des Darms beginnen. Die initiale Contraction der Gefässe des Darms, ihre Compression durch die sich zusammenziehende Muskulatur der intestinalen Wandungen, die plötzliche Sistirung der Secretion auf der Fläche des Trakts sind mächtige Cirkulationshindernisse in Gefässbahnen von so grosser Summe der Querschnitte, dass durch sie das Zustandekommen von Stauungen nach andern Abschnitten der Circulation hinreichend erklärt wird. Das heftige Schlagen der Aorta abdominalis und der gespannte harte Puls bei der Kolik

sind die sonst äusserlich zu constatirenden Merkmale dieser Vorgänge. —

Hierdurch wären die Muskelkrämpfe und die Schmerzen bei der Kolik und der Arthralgie zu erklären und zugleich ein Weg angegeben, der zu einer detaillirteren Aetiologie der einzelnen Affectionen führen kann. Denn es ist natürlich unmöglich alle die Ursachen anzugeben, welche im einzelnen Falle das Erkranken im gegebenen Moment und am gegebenen Orte bedingen. Nur auf zwei schon angeführte Gelegenheitsursachen will ich noch einmal hinweisen, es sind Excesse und strenge Arbeit im Sommer. Bei beiden steigt erfahrungsgemäss der Blutdruck in hervorragender Weise. —

Es sei gestattet an dieser Stelle der von Rosenstein und anderen neuerdings ausgesprochenen Ansicht zu gedenken, dass das Aufhören der Gallenexcretion bei der Kolik ein causales Moment von Wichtigkeit für die saturnine Paralyse abgäbe. Ich kann mich dieser Ansicht nicht anschliessen. Nach meinen Anschauungen übersetzt zunächst das Symptom Paralyse keineswegs nothwendigerweise einen stärkeren Bleigehalt des Blutes als das Symptom Kolik oder Arthralgie. Ferner ist die durch die Galle entleerte Quantität Blei nur eine geringe. Endlich ist es nach den auf Antrieb von Tanquerel vorgenommenen Untersuchungen des Kothes sehr unwahrscheinlich, dass durch die Galle ausgeschiedenes Blei, auch so lange keine Verstopfung besteht, in der That durch den Koth an die Aussenwelt gelangt.*) Die Resorptionsfläche vom Dünndarm bis zum

*) Mitscherlich fand bei Kaninchen zwar reichlich Blei im Koth. Hier waren die Bedingungen aber andere. Denn er führte ziemlich grosse Gaben essigsaueres Bleioxyd in den Magen ein, welches (nach M.) zu einem grossen Theile mit dem Schleim eine unlösliche Verbindung eingeht.

After ist ja auch hinlänglich gross, um das Blei, wenn es schon in eine lösliche organische Verbindung eingetreten ist, wieder zu resorbiren. —

Bei der Paralyse sind die Symptome, also auch die pathologischen Vorgänge wesentlich andere als bei den eben besprochenen Affectionen. Trug hier alles den Charakter eines diffusen, heftigen, vorübergehend auf die Muskeln, vielleicht auch auf die sensibeln Nervenendigungen einwirkenden Reizes, so sieht man dort ganz prägnant die Symptome einer chronischen, innerhalb gewisser Grenzen einhergehenden, man kann sagen progressiven Muskelatrophie. Schwäche und Zittern, Parese, Abmagerung, endlich complette Lähmung, das ist das Essentielle der Affection; die andern etwa vorkommenden Symptome seitens der Muskeln sind Ausnahmen. Aber das Bild der Bleilähmung ist ein typisches charakteristisches, wohl von andern Lähmungen und Atrophieen geschiedenes. Die einzelnen Muskeln erkranken fast immer in einer bestimmten, keiner andern Affection zukommenden Reihenfolge. Diese Muskeln liegen an den Vorderarmen wenigstens, räumlich sich nah; sie werden dort zwar von dem gleichen Nerven, dem radialis, versorgt, aber nicht alle von ihm abhängigen und nicht alle räumlich sich nah liegenden Muskeln erkranken. Ja in Ausnahmefällen erkranken auch Muskeln, die von anderen Nerven innervirt werden. Wenn aber einer von diesen Muskeln erkrankt, so geht ausserordentlich schnell nicht nur seine Substanz und seine faradische Contraktilität in einem seltenen Grade verloren, sondern auch die galvanische erleidet bald eine beträchtliche Einbusse. Schon dieser letzte Umstand bildet einen sicheren Beweis, dass der Muskel selbst, nicht der Nerv der ursprünglich kranke Theil des Bewegungsappa-

rates ist, denn die galvanische Contraktilität verliert sich erst proportional dem Schwunde der Muskelsubstanz, und diese geht bei Läsionen des Nerven, wie bekannt, sehr allmählig zu Grunde. Einen zweiten Beweis liefert das regelmässige Freibleiben der supinatoren und der sensibeln Bahnen des gleichen Nerven.

Wenn nun das Blut, welches doch durch alle Muskeln fliesst, Träger des giftigen Stoffes, und wenn die Muskulatur der locus laesus ist, welchen Bedingungen ist es zuzuschreiben, dass das Blei immer mit besonderer Energie auf den Extensor digitorum communis, dann auf gewisse andere Streckmuskeln in einer sehr constanten Reihenfolge einwirkt*), und nicht vielmehr alle Muskeln zugleich oder wenigstens in diesem Falle diesen und in jenem Falle einen beliebigen andern Muskel gleichviel welchen vergiftet?

Zufälligkeiten können daran nicht Schuld sein; denn Regeln haben ihren letzten Grund nie im Zufall. Es müssen also dieser Regel bestimmte präformirte anatomische Verhältnisse zu Grunde liegen. Im Bau des Muskels sind diese Verhältnisse nicht gegeben; denn Niemand kennt eine anatomische Differenz zwischen quergestreiften Muskelfasern verschiedener Regionen. Der Nerv hat, wie wir sahen, primär mit der Lähmung überhaupt nichts zu thun. Es bleiben nur zwei Möglichkeiten. Entweder es müssen im Gefässsystem der fraglichen Partieen prädisponirende

---

*) Vgl. auch Duchenne, De l'électrisation localisée p. 316. En résumé, lorsque l'intoxication saturnine frappe en masse et d'emblée tout le système musculaire de paralysie, la contractilité électrique n'est diminuée ou abolie que dans certains muscles d'élection. Also auch dann sind dieselben Muskeln früher und stärker vergiftet. —

Bedingungen mit ausserordentlicher Constanz vorhanden sein, oder in der Gesammtanordnung der einzelnen Organe und Gewebe unter einander herrschen für die Beuge- und die Streckseiten Verschiedenheiten, welche an den Vorderarmen am schärfsten hervortreten. Wir werden sehen, dass an den Vorderarmen diese Bedingungen zusammentreffen.

Wenn wir wieder auf den Ausgangspunkt unseres Gedankenganges zurückkommen, dass die Muskelsymptome bei der Bleivergiftung als Merkmale eines räumlich begrenzten Austrittes von Blei aus dem Gefässsystem in die Muskelsubstanz aufzufassen sind, so liegt die Vermuthung sehr nahe, dass der Grund für diese Begrenzung in Gefässverhältnissen besteht, die innerhalb dieses Bezirkes andere sind als ausserhalb.

In den Venen und allein in den Venen sind nun allerdings je nach ihrer Lage und Function erhebliche anatomische Verschiedenheiten vorhanden und bekannt.

Die Venen einzelner Muskel- und Hautgebiete verhalten sich unter einander und gegen homologe Abschnitte an andern Körpertheilen different in Bezug auf Zahl, Anordnung, Zahl der Anastomosen und auf Zahl und Schlussfähigkeit der Klappen. Und zwar steht die Zahl beider und die Schlussfähigkeit der Letzteren in gradem Verhältniss zu dem jedesmaligen Seitendrucke, den das Blut durch die Muskelkontractionen in diesen Gefässen auszuhalten hat. Dies Gesetz hat eine solche Ausdehnung dass viele Hautvenen, insofern als sie nur an einer Seite dem Muskeldruck ausgesetzt sind, nur unvollkommen schliessende Klappen besitzen. Durch eine solche Anordnung sind die Strömungsvorgänge in dem venösen Flussbett

derart regulirt, dass in der Norm bei zunehmendem Seitendruck eine Rückstauung des venösen Blutes nicht stattfindet, sondern sich zuerst die Klappen der tiefliegenden Venen schliessen und dann ein Abzug des Blutes durch die Anastomosen nach derjenigen Seite hin stattfindet, wo gerade der geringste Wiederstand herrscht. Unter allen Umständen ist aber der Druck am Geringsten in den subcutanen extra fasciam liegenden Venen. Auf ihrer normalen Function beruht also, besonders an denjenigen Körpertheilen, an deren einzelnen Regionen der Druck auf die venöse Blutsäule wesentlich von einander verschieden ist, die Aufrechthaltung des normalen Drucks in den Capillaren, der normalen Exsudation aus den Gefässen.

Gerade an den Vorderarmen bestehen aber ganz ausserordentliche Differenzen in den Druckverhältnissen zwischen der Beugefläche und der Streckfläche. An der Beugefläche liegen mehr Muskeln und diese liegen über einander geschichtet, während an der Streckfläche mehr eine Schichtung neben einander und nach den Längenabschnitten vertheilt stattfindet.*) Tritt nun eine gemeinsame Contraktion der Beugemuskulatur ein, so schwellen viele über einander liegende Muskelquerschnitte an; folglich wird sich an diesen Stellen schon deswegen bei der Arbeit der Druck ganz ungeheuer gegen die Ruhe vergrössern, viel mehr, als dies je an der Streckseite geschehen kann. Ausserdem befinden sich an der Streckseite lange, nur durch meist spärliches Fett- und Bindegewebe, nicht durch widerstandsfähigere Gebilde ausgefüllte Interstitien zwischen den einzelnen Muskeln, wodurch eben-

*) S. Hyrtl topogr. Anatomie Bd. II. p. 360, 361 und 366.

falls eine beträchtlichere Erhöhung des Druckes verhindert wird. Einmal kann also der Druck in den tiefliegenden Venen der Beugefläche sehr viel grösser werden als in denen der Streckfläche, dann aber involviren alle die Ursachen, welche zur Vermehrung des Druckes in den Gefässen beitragen auch eine Vermehrung des seitlichen Gegendruckes. — Dem entsprechend ist das subcutane Venensystem an diesen beiden Regionen sehr verschieden entwickelt. Die Venen der Beuge-Fläche sind äusserst zahlreich, vergrössern ihr Stromgebiet durch zahlreiche Anastomosen und durch ein beträchtliches Kaliber. Die Venen der Streckfläche sind sehr viel sparsamer vertheilt, anastomosiren weniger und haben ein relativ geringes Lumen. Am Oberarm herrschen wesentlich andere mechanische Bedingungen. Dort liegen alle Theile lockerer neben einander, die Fascie schmiegt sich weniger eng an, grosse Druckdifferenzen können in der Regel nicht vorkommen.

So lange nun jene beide Arten von regulatorischen Vorrichtungen, die Hautvenen mit ihren Anastomosen und die Klappen unter physiologischen Bedingungen funktioniren, wirkt der Seitendruck sich contrahirender Muskeln als einer der wesentlichsten Factoren für die centripetale Fortbewegung der venösen Blutmasse. Anders wenn diejenigen pathologischen Bedingungen eintreten, welche wir in den voranstehenden Beobachtungen kennen gelernt haben. —

Selbst wenn der venöse Klappenapparat ungestört funktionirt, kann eine allgemeine Verengerung des venösen Flussbettes Schwankungen in den capillaren*) Druckverhält-

*) Wenn ich im Laufe dieser Auseinandersetzung von capillaren

nissen herbeiführen. Wir sahen im Laufe dieser Erörterungen, dass bei der saturninen Vergiftung die Beziehungen des Gefässinhaltes zur Gefässcapacität in verschiedenen Zeitabschnitten verschiedene sind. Betrachten wir nun z. B. die Vorgänge bei einem Individuum zu demjenigen Zeitpunkte, wo der sonst negative Druck im Venensystem auf ± Null steht. Wenn dieses Individuum die Beugemuskeln seines Vorderarms mit Kraft contrahirt, so wirkt auf deren Venen von allen Seiten ein hoher Druck ein, welcher den Klappenapparat in Thätigkeit versetzt und das venöse Blut in centraler Richtung forttreibt. Hier findet die Blutsäule indessen einen abnormen Widerstand, der durch das vorhandene Plus an Druck und durch den pathologischen Funktionszuwachs der glatten Venenmuskulatur gesetzt wird. Denn durch den letzteren hat die Venenwandung einen grösseren oder geringeren Theil ihrer früheren Nachgiebigkeit eingebüsst.

Während also der Hauptstrom die verengten Venenstämme passirt, wird ein Theil des Blutes in der Richtung des geringsten Widerstandes gedrängt werden. Dies ist aber zunächst die Haut, deren verengerte Venen ihre physiologische Aufgabe nur unvollständig erfüllen können, dann das Stromgebiet der Streckmuskulatur. Nun verhindern zwar auch hier die sich schliessenden Klappen, so lange sie regelmässig funktioniren, den unmittelbaren Rückfluss des Blutes, aber es bildet sich mit der ersten Muskelkontraktion ein neuer dem Abfluss des Venenblutes der Streckseite entgegenwirkender Widerstand heran, welchen wir in diesem Momente an einem centraler gelegenen

---

rede, so ist damit der Kürze wegen der exsudirende Theil des Gefässsystems gemeint.

Punkte des Stromgebietes zu denken haben. Derselbe Vorgang wiederholt sich bei jeder energischen Muskelcontraktion, so dass, wenn deren mehrere so schnell auf einander folgen, dass die von der ersten gesetzte Rückstauung sich noch nicht hat ausgleichen können, ein allmähliges Anwachsen jenes sekundären Widerstandes stattfindet. Wenn die Muskelthätigkeit in lang anhaltender Contraction besteht, so wird die Curve des anwachsenden Druckes sich mehr dem Bilde einer geraden Linie nähern, während bei dem erst angenommenen Modus sie eine wellige sein muss. Durch diese Stauung, die an den Abzugskanälen der Beugefläche wegen der dort unendlich grösseren vis a tergo nicht anwachsen kann, wird nun das Vordringen der von der Streckseite abfliessenden venösen Blutsäulen mehr und mehr gehemmt, so dass die im ersten Moment centralere Stauung mit der Andauer der Muskelarbeit allmählig bis in die äusserste Peripherie, d. h. bis zum Uebergang der Venen in die Capillaren sich ausbreitet. Wenn nun der Druck noch länger entweder derselbe bleibt, oder weiter ansteigt, so müssen von diesem Augenblicke an die Ernährungsvorgänge in der Haut und in der rücksichtlich ihres Seitendrucks der Haut am nächsten stehenden Muskulatur andere werden, als sie in der Norm und in der einen höheren Seitendruck ausübenden Muskulatur sind.

Hiermit bereits ist die Möglichkeit gegeben, die uns beschäftigende Prädisposition der Extensoren im Allgemeinen zur Paralyse zu erklären.

Der besonderen Prädisposition einzelner Muskeln, sowie der Immunität anderer, namentlich der Supinatoren, liegen speciellere anatomische Ursachen zu Grunde. Eine bestimmte Extensorengruppe, der extens. digitt. commun.,

indic., digit. minim. und pollic. long., hat eine hervorragende Prädisposition zur Blei-Paralyse.

Diese Muskeln haben einen gemeinschaftlichen Venenstamm, in welchen sie ihr Blut ergiessen. Dieser Stamm, eine interossea externa, zieht sich zwischen extens. ulnar. und extens. commun. entlang, schlägt sich um die ulna herum und ergiesst sich in eine interossea intern., nicht weit von der Gabelung. In denselben Stamm mündet auch ein Ast des ulnar. ext., welcher bekanntlich in der Regel zuletzt erkrankt, aber dieser Muskel hat seinen hauptsächlichen Abfluss durch eine Anzahl kleinerer Gefässe direkt in die grösseren Hautvenen. — Die Prädisposition dieser Muskelgruppe beruht also darauf, dass ihr Venenblut vorzugsweise unter denselben abnorm hohen innern Druck zu stehen kommt, wie das der Venen der Beugefläche, während der Seitendruck, welchen sie selbst ausüben, ein bei weitem niedrigerer ist.

Was nun die immer erwähnte Immunität des supin. long. betrifft, so ist diese von dem Augenblicke an eigentlich nicht mehr wunderbar, als man den Gedanken an eine primäre Läsion des Nerven aufgegeben hat. Der Supin. long. ist ein Beugemuskel, er contrahirt sich zugleich mit den übrigen Beugemuskeln, er liegt grossentheils auf der Beugefläche und steht demnach auch unter annähernd demselben Seitendruck, wie die übrigen Beugemuskeln. Zudem macht der Ort, wo seine Venenäste münden, jede Rückstauung unmöglich. Sie ergiessen sich an dem Zusammenfluss der cephalica (oder mediana) mit der mediana-basilica, der constanten tiefen Anastomose und den tiefen Venen des humerus. Es ist selbstverständlich, dass das Blut eines Muskels, welches in so viele Abflusswege sich

ergiessen kann, nie einem hervorragend abnormen Druck unterliegt. —

Zu den so eben entwickelten prädisponirenden Ursachen der Bleilähmung treten andere Momente, die auf den sekundären Veränderungen der Venenwand beruhen.

Bei einer Anzahl unserer Kranken wurden ausserordentliche zahlreiche und grosse Varicen vorzugsweise in der Gegend der Klappen beobachtet, andere zeigten alle Uebergänge zwischen deutlichen Varicen und einer doch immer vorhandenen starken Knotung der Venen. Diese partiellen Venenerweiterungen habe ich bereits oben auf ein den Vorgängen in der willkürlichen Muskulatur analoges Zugrundegehen der glatten Gefässmuskulatur bezogen.

„Krankhafte Erweiterungen kommen aber in solchen Venen häufig vor, in welchen der Seitendruck der Blutsäule ein grosser ist und durch den Druck der Umgebung nicht aufgehoben wird.“*) Deshalb hat man gegründete Veranlassung anzunehmen, dass ein Theil der muskulären und intermuskulären Venen der Streckseite des Vorderarmes, welche sich unter nahezu denselben mechanischen Bedingungen befinden, wie die Hautvenen auch in derselben Weise entartet. Die tiefliegenden Venen der Beugefläche stehen hingegen, wie soeben ausgeführt, unter einem starken Gegendruck der Umgebung, sind also auch erweiternden Einflüssen weniger ausgesetzt.

Die Lokalisation der Erweiterungen unmittelbar oberhalb der Einmündungsstellen ist auch unter anderen Verhältnissen durchaus die Regel und bei der Bleivergiftung als Produkt des Zusammentreffens der Muskelentartung und des an jenen Stellen stärkeren Druckes aufzufassen.

---

*) Hyrtl Lehrb. d. Anat. p. 117.

„Gewöhnlich beginnt die Entwicklung der Varicen dicht oberhalb einer Stelle, wo Klappen sich befinden. Indem nämlich diese den Rückfluss gegen die Capillargefässe hin gar nicht oder doch nur in geringem Maasse gestatten, ist der Theil der Vene dicht oberhalb des Klappenapparates dem ganzen Druck der zwischen dieser Stelle und dem nächst oberen Klappenpaare befindlichen Blutsäule ausgesetzt. Häufig beginnt die Entwicklung des Varix an einer Stelle, wo zwei Venen zusammenfliessen, weil daselbst gewöhnlich vorzugsweise vollständige Klappen angebracht sind, und weil an der Stelle des Zusammenflusses zweier Ströme die Kraft der Bewegung überhaupt gebrochen wird, wenn der Strom in der Richtung des Einen von Beiden seinen Lauf weiter fortsetzt. Daher ist denn die Varikosität der oberflächlichen Venen selten eine gleichmässige, sondern an den bezeichneten Stellen vorzugsweise entwickelt. Alles, was den Abfluss des venösen Blutes zum Herzen hin erschwert, jeder andauernd oder oft wiederholte Druck begünstigt die Entstehung von Krampfadern.“ (Bardeleben Lehrb. der Chirurg. etc. 1860 Bd. II. p. 248)

Sobald aber eine solche Erkrankung in einem venösen Stromgebiet beginnt, ist eine neue Möglichkeit von Anomalien der Circulation und folglich auch der Ernährung gesetzt. Denn die Wirkung der Klappen wird schon bei einem geringen Grade der Erweiterung gänzlich aufgehoben.*)

Als drittes Moment tritt hierzu noch der directe Einfluss, den die Rarefaktion der Gewebselemente in der Gefässwandung auf Filtrationsvorgänge aus den Venen zweiter Ordnung ausüben kann. —

*) S. Bardeleben l. c. p. 250.

Wir haben im Laufe dieser Arbeit die saturnine Paralyse lediglich als Symptom einer chronischen Muskelvergiftung aufgefasst. Es giebt aber seltene Fälle, bei denen der Symptomencomplex also auch der Vorgang ein anderer ist. Ihr Vorkommen erklärt sich daraus, dass überall ein mehr oder weniger plötzliches und ausgedehntes Einwirken des Giftes auf dieses oder jenes Gewebe möglich ist, da es überall Blei zuführende Gefässe giebt. Es lässt sich deswegen keineswegs in Abrede stellen, dass als Ausnahmen saturnine Lähmungen unter den Symptomencomplexen von Hirn- oder Rückenmarksaffektionen oder von denen einer Unterbrechung der Leitung des peripheren motorischen Nerven auftreten können. Es existiren in der Literatur sogar Fälle, die entschieden in die letztere Categorie gehören. Dies ändert aber nichts an der Regel, dass die Bleilähmung eine chronische Muskelaffection ist.

Ich bemerke hier ausdrücklich, dass ich in dieser Arbeit solchen Vorgängen, wie auch den nicht besprochenen Formen der saturninen Paralyse nicht näher getreten bin, einmal weil ich keine ausreichenden eigenen Erfahrungen darin hatte, dann weil sie zu den Ausnahmen gehören. Hier konnte es sich zunächst nur um die Regel handeln. —

Ich habe noch Einiges über das Verhalten der elektrischen Contraktilität bei den Bleikranken zu sagen, insofern es mit den Affektionen der Gefässe zusammenhängt. Bei allen Bleikranken ohne Ausnahme, sowohl bei den in dieser Arbeit erwähnten, als auch bei einer Anzahl anderer, welche ich in meiner privaten Praxis und in hiesigen klinischen Anstalten untersucht habe, war die elektrische Erregbarkeit der Muskeln verringert, sobald eine Lähmung bestand. Und zwar hielt dieser Erregbarkeits-Verlust gleichen Schritt mit der Abnahme des Volumen und der Funktion. Bei dem Kranken der ersten Beobachtung verschwand die faradische Contraktilität später als die Motilität. Das Gleiche wurde in Bezug auf den radial. ext. sin. des Kranken Sch. beobachtet. Wenn man mit mir annimmt, dass die Erregbarkeitsstörung der paralytischen Muskeln eine Folge des gestörten Zusammenhanges der intramuskulären Nervenendigungen mit den Muskelfibrillen ist, so erklären diese Beobachtungen sich daraus, dass im Anfange der Bleiwirkung stärkere Reize als der Willensreiz, die auf den Nerven einwirken (faradische Reize) noch Contraktionen auslösen, dass aber bei gänzlicher Trennung jenes Zusammenhanges eine Uebertragung der Erregung vom Nerven aus gänzlich fortfällt. Hiermit dürfte die Frage, welche Duchenne*) aufgeworfen hat, ob die Motilität oder die faradische Contraktilität früher erlischt, erledigt sein.

Die faradische Contraktilität verschwand ohne Ausnahme früher als die galvanische; die galvanische hingegen erfuhr nur in äusserst atrophischen Muskeln eine absolut erhebliche Herabsetzung. Indessen zeigte sich fast

---

*) l c. p. 313.

ausnahmslos bei Beginn der Sitzungen, dass gelähmte Muskeln auch auf sehr starke galvanische Ströme nicht oder nur schwach reagirten. Bald aber stieg die Erregbarkeit nicht nur der Muskeln bis auf das Normale, sondern auch der anfangs unbedeutende Hautschmerz wurde den Kranken geradezu unerträglich. Dieser Effekt setzte sich aus drei Faktoren zusammen. Erstens wurde der elektrische Strom absolut stärker, insofern als die Haut durchfeuchtet, blutreicher und so besser leitend wurde. Zweitens hat eine längere Zeit fortgesetzte elektrische Reizung bekanntlich den Erfolg, die Gefässe nach anfänglicher Verengerung zu erweitern und folglich das gereizte Organ blutreicher zu machen. Bei den bleikranken Muskeln muss dieses Moment natürlich eine um so grössere Rolle spielen, weil einmal, wie ich ausgeführt habe, dabei die Gefässe pathologisch verengt sind, andererseits die Muskelfibrillen selbst sich in einem Zustande künstlicher Austrocknung durch das in ihnen abgelagerte Blei befinden. Wird ihnen nun hinreichend Ernährungsmaterial zugeführt, so steigt ihre sehr herabgesetzte Erregbarkeit schnell, und in gleichem Verhältniss als noch Fasern funktionsfähig sind. Das gänzliche Fehlen der galvanischen Erregbarkeit bezeichnet hingegen die vollkommene Entartung der Substanz. — Der dritte und nicht der geringste Faktor ist die Arbeit, welche der Muskel leistet. Denn der ruhende Muskel erleidet einen Erregbarkeitsverlust, welcher während einer nicht übermässigen Arbeit ganz oder zum Theil ausgeglichen werden kann. Diese Erhöhung der Erregbarkeit des arbeitenden Muskels ist begleitet oder eine Folge der durch eine Reihe von Physiologen nachgewiesenen Vermehrung des Stoffumsatzes in demselben.

Hieraus ergiebt sich für die Therapie das wichtige Resultat, dass bei der Bleilähmung der labile Batteriestrom in der Regel den Vorzug vor dem inducirten Strom verdient, weil er mehr geeignet ist, die Blutzufuhr und den Stoffumsatz in den absterbenden Muskeln zu vermehren. Das ist aber bei einer Krankheit, welche auf der Ablagerung einer austrocknend wirkenden Substanz im Muskel beruht, das Wesentliche. Denn die therapeutische Aufgabe muss dort sein, einmal der Austrocknug durch reichere Blutzufuhr entgegenzutreten und ihrem erneuten Eintritt durch Fortführung des austrocknend wirkenden Mittels vorzubeugen. Dazu wird das Blut sich freilich nur dann eignen, wenn es vorher entbleit ist, und aus diesem Grunde mag auch die Heilung sehr cachektisch aussehender Blei-Paralytiker durch Elektrisiren so sehr schwierig sein. Wenn deshalb der Muskel auf die faradische Erregung antwortet, so wird die Indikation für die Anwendung des Batteriestromes eine bei weitem geringere. Denn es ist natürlich für den physiologischen und therapeutischen Effekt gleichgültig, ob der Muskel auf Anregung eines galvanischen oder eines faradischen Reizes arbeitet. Immerhin werden aber bei jedem Erregbarkeitsverhältniss die Gefässe durch labile Batterieströme mehr erweitert als durch inducirte Ströme. Das hat seinen Grund in der Methode. Denn beim Muskelfaradisiren bleibt der Ort der grössten Dichtigkeitsschwankung immer der Gleiche, während er bei der Anwendung labiler Batterieströme fortwährend wechselt. Also werden bei der ersteren Methode nur wenige kleine Gefässbezirke kräftig erregt, bei der letzteren Methode aber die ganze Gefässprovinz.

Aus dem Gesagten erklärt sich ohne weitere Worte

die durchgehends beobachtete Aufbesserung der Erregbarkeit nach dem Elektrisiren überhaupt.*) —

Schliesslich möchte ich in therapeutischer Beziehung von Neuem auf die Wichtigkeit des von vielen Beobachtern, namentlich wieder von Romberg in seinem Lehrbuche empfohlenen reichlichen Aufenthaltes in sauerstoffreicher Luft hinweisen. Das, was bei zweien meiner Kranken eine äusserst mühevolle electrische Behandlung in Monaten nicht hatte erreichen können, leistete ein einfacher Landaufenthalt.

Freilich wird die grosse Mehrzahl der Bleikranken — arme Handwerker — sich den Genuss von Badereisen wohl versagen müssen. Wenn indessen, wie es wahrscheinlich erscheint, hier die reichlichere Sauerstoffaufnahme das Wesentliche ist, so dürfte ein methodisches Respiriren ozonisirter Luft vielleicht mit ähnlichen Erfolgen gekrönt werden.

---

*) Eine besondere Aufbesserung der Erregbarkeit für beide Ströme durch Muskelgalvanisiren habe ich übrigens auch bei hochgradig atrophischen Muskeln der progressiven Muskelatrophie beobachtet.

In den diese Abhandlung einleitenden Worten sprach ich die Hoffnung aus, Einiges zur Kenntniss des Zusammenhanges zwischen der Einfuhr des Bleies und den Bedingungen seiner Ablagerung in den Organen beitragen zu können.

Ich gelangte dann im Laufe der vorliegenden Erörterungen zu folgenden Schlüssen:

1) Das einmal in den Kreislauf aufgenommene Blei kann im Organismus ausserordentlich lange persistiren ohne die charakteristischen Erscheinungen der Bleivergiftung zu veranlassen.

2) Wenn diese Erscheinungen eintreten, so sind sie als eine Folge des Austrittes von Blei aus dem Kreislauf in die Organe zu betrachten; und zwar werden jene Symptome, mit Ausnahme derjenigen der Encephalopathie, durch directe Läsion der peripherischen Organe, zumeist wohl der Muskeln, hervorgebracht.

3) Eine bestimmte Bleiconcentration des Blutes ist in der Regel nicht die einzige nothwendige Vorbedingung für den Eintritt der Bleisymptome, sondern dieselben setzen gewisse Affectionen der Gefässwandungen voraus, durch

welche Veränderungen in der normalen Exsudation entstehen.

4) Die erwähnten Gefässaffectionen bestehen während eines ersten Stadium in stärkerer Contraction der muscularis, also Verkleinerung des Calibers. Hierdurch wird der intravasculäre Druck und mit ihm die einzelnen Filtrationsgrössen erhöht, so dass eine Abnahme der Menge des Blutes durch Verlust eines Theils seiner wässerigen Bestandtheile eintritt. Die durch dieselben Ursachen gesetzten abnormen Widerstände im Kreislauf können die Veranlassung zur localen Organvergiftung sein.

5) Während eines zweiten Stadium trifft man Erschlaffung und varicöse Entartung der Venenwandung an, durch welche die Klappen insufficient werden. Auch diese Veränderungen begünstigen durch die geschaffene Möglichkeit der Rückstauung den Austritt von Bleiverbindungen in die Organe.

6) Die besondere Prädisposition gewisser Muskeln zur Bleiparalyse erklärt sich durch das verschiedene Verhalten der Muskelvenen.

7) Die Rosshaar-Fabrication, wahrscheinlich auch die Benutzung schlechter Fabrikate, giebt Veranlassung zur Bleivergiftung.

8) Die Motilität geht bei der Bleilähmung vor der faradischen Contractilität verloren. —

Mag nun auch vielleicht Dieses oder Jenes in meinen Deutungen durch künftige Forschungen erweitert oder

berichtigt werden, so hoffe ich doch, im Grossen und Ganzen in dem Vorstehenden den zur richtigen Erkenntniss führenden Weg betreten zu haben. Möge man meine Arbeit mit billiger Nachsicht beurtheilen. Denn auf einem fast neuem Gebiet hat auch das nicht ganz vollendete Werk seine Berechtigung.

Gedruckt bei Julius Sittenfeld in Berlin.